

(51)

Int. Cl.:

G 08 g, 1/12

E7

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.:

74 d1, 1/12

Behördeneigentum

Offenlegungsschrift 2 051 747

(10)

(11)

(21)

(22)

(43)

Aktenzeichen: P 20 51 747/9

Anmeldetag: 21. Oktober 1970

Offenlegungstag: 8. Juli 1971

Ausstellungspriorität: —

(23)

Unionspriorität

(24)

Datum:

29. Dezember 1969

(25)

Land:

V. St. v. Amerika

(26)

Aktenzeichen:

888519

(54)

Bezeichnung:

Kommunikations- und Überwachungssystem für Fahrzeuge

(61)

Zusatz zu:

(62)

Ausscheidung aus:

(71)

Anmelder:

Motorola Inc., Franklin Park, Ill. (V. St. A.)

Vertreter:

Fleuchaus, L., Dipl.-Ing., Patentanwalt, 8000 München

(72)

Als Erfinder benannt:

Borman, William Michael, Niles;  
Walker, Donald Lee, Addison, Ill. (V. St. A.)

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-AS 1 449 018 AT 1. 7. 63

US-PS Re 26 830 veröff. 17. 3. 70

DT-AS 1 449 029 AT 31. 8. 62

Zeitschrift: Verkehr und Technik

DT-OS 1 574 044 veröff. 8. 10. 70

August 1970, Heft 8, S. 201 bis 203

US-PS 3 445 815

2051747

MÜNCHEN 71, 21. Okt. 1970  
Merkelstraße 42

Mein Zeichen: M140P-439

Motorola, Inc.  
9401 West Grand Avenue  
Franklin Park, Illinois  
U.S.A.

---

Kommunikations- und Überwachungssystem für Fahrzeuge

---

Die Erfindung betrifft ein Kommunikations- und Überwachungssystem für zumindest ein einer Überwachungszentrale zugeordnetes Fahrzeug, wobei Positionssender mit bezüglich der Streckenlänge begrenztem Sendebereich an bestimmten Orten längs der Fahrroute angeordnet sind und jeder Positionssender eine eindeutige Lageinformation aussendet.

Der Transport von Verkehrsteilnehmern in öffentlichen Verkehrsmitteln erfolgt häufig mit Hilfe herkömmlicher Autobusse, die entlang festgelegten Fahrrouten verkehren. Um einerseits die Autobusse möglichst wirtschaftlich einzusetzen und andererseits den Verkehrsteilnehmern einen möglichst zufriedenstellenden Service anzubieten, ist es notwendig, die Fahrpläne soweit wie möglich einzuhalten, die für die einzelnen Autobusse im Gesamtsystem vorgesehen sind. Man verlässt sich hierbei bisher weit-

gehört auf den individuellen Fahrer des einzelnen Autobusses, wobei diesem auch weitgehendst überlassen wird, ungünstige Verkehrssituationen selbst zu meistern. Mit der zunehmenden Verkehrsdichte und der stärkeren Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel durch die Verkehrsteilnehmer werden Kommunikations- und Überwachungseinrichtungen immer dringender, die die Möglichkeit bieten, die Fahrpläne aller im Verkehrsverbund betriebenen Autobusse genau zu überwachen.

Eine solche Fahrplanüberwachung wird zur Zeit häufig von Überwachungspersonen vorgenommen, die an wichtigen, die Fahrpläne betreffenden Verkehrspunkten stehen, wobei diese Überwachungspersonen in der Regel auch mit Kommunikationseinrichtungen versehen sind, damit sie mit einem Koordinator in Verbindung treten können, um den fahrplanmäßigen Betrieb im System aufrecht zu erhalten und zu steuern. Eine derartige Methode besitzt keinen besonders guten Wirkungsgrad und benötigt eine grosse Anzahl von Überwachungspersonen, damit der Koordinator ein verhältnismässig genaues Bild vom Verkehrsablauf auf den Fahrplänen des Systems erhält.

Damit die Fahrplanüberwachung vom Koordinator möglichst genau ausgeführt werden kann, ist es für ihn notwendig, zu wissen, ob z.B. die zu dichte Folge zweier Autobusse durch eine Verspätung oder ein gegenüber dem Fahrplan zu rasches Abfahren der Fahrroute ausgelöst ist. Auf der anderen Seite ist es auch wünschenswert, so schnell wie möglich zu erfahren, wenn an einem Autobus mechanische Mängel auftreten, so dass die Entscheidung, ob der Autobus im Betrieb bleiben soll bzw. zur Garage zurückgebracht oder ausser Betrieb genommen werden soll, um gegebenenfalls andere Verkehrsmittel einzusetzen, rasch getroffen werden kann. In vielen Situationen kann das Auswechseln von Ersatzgeräten zu dem Bus innerhalb kurzer Zeit erfolgen, so dass dieser ohne wesentliche Unterbrechung des Service auf der Fahrroute wieder in Betrieb genommen werden kann.

Da innerhalb des Verkehrsnetzes sowohl z.B. durch Unfälle kurzzeitige oder auch längere Strassensperrungen auftreten, ist es wünschenswert, einen oder mehrere auf der betroffenen Fahrroute verkehrende Autobusse davon zu unterrichten, um gegebenenfalls Umleitungen über andere Routen vorzunehmen. Ferner sind in Kommunikations- und Überwachungssystemen für öffentliche Verkehrsnetze Vorrichtungen sehr erwünscht, die dem Schaffner bzw. Fahrer die Möglichkeit geben, in Gefahrensituationen Hilfe herbeizurufen, vor allen Dingen, da eine Zunahme von Gewaltmassnahmen in öffentlichen Verkehrsmitteln zu beobachten ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Kommunikations- und Überwachungssystem für Fahrzeuge zu schaffen, bei dem die Fahrzeugposition auf einer bestimmten Fahrroute längs der Fahrstrecke automatisch auf Abruf durch eine Überwachungszentrale festgestellt werden kann. Dabei soll in jedem Fahrzeug nach dem Passieren der längs der Fahrroute angeordneten Positionssender die seit dem Passieren des letzten Positionssenders verstrichene Zeit gespeichert werden, so dass durch Abfragen von der Überwachungszentrale aus automatisch der zuletzt passierte Positionssender sowie die inzwischen vergangene Zeit festgestellt werden können. Ferner soll das Kommunikations- und Überwachungssystem mit Alarmeinrichtungen versehen sein und die Übertragung sowohl von Sprache als auch von Daten an die Zentrale zulassen, wobei die Fahrzeugidentifikation beim Betrieb des Senders im Sprachband automatisch erfolgen soll.

Ausgehend von dem eingangs erwähnten Kommunikations- und Überwachungssystem wird diese Aufgabe im wesentlichen dadurch gelöst, dass in der Überwachungszentrale ein Empfänger für die Fahrzeuginformation vorhanden ist, dass die Lageinformationen in einem Fahrzeugspeicher speicherbar sind, dass ein erster Fahrzeugempfänger auf die Lageinformationen vom Positionssender anspricht und diese Lageinformationen dem Fahrzeugspeicher zu-

führt, dass ein Fahrzeitindikator in Abhängigkeit von der Einspeisung der Lageinformationen in den Fahrzeugspeicher auf eine Nullstellung zurückstellbar ist, dass ein Taktgeber den Fahrzeitindikator derart ansteuert, dass der Zeitablauf seit der letzten Rückstellung des Fahrzeitindikators feststellbar ist, und dass Fahrzeugsender zur Übertragung der Lageinformationen aus dem Fahrzeugspeicher und des Zeitablaufs vom Fahrzeugindikator zur Überwachungszentrale vorhanden sind.

Ein bevorzugtes, nach den Merkmalen der Erfindung aufgebautes Kommunikations- und Überwachungssystem besitzt eine Überwachungszentrale mit Sende- und Empfangseinrichtungen, mit der die Positionen der auf verschiedenen Fahrtrouten verkehrenden Fahrzeuge festgestellt und überwacht werden können. Zu diesem Zweck kann jedes einzelne Fahrzeug mit einem eindeutig diesem Fahrzeug zugeordneten Abfragekode abgefragt werden, wobei dieser Abfragekode eine automatische Übertragung der Lageinformation und der seit dem Passieren eines Positionssenders abgelaufenen Zeit auslöst. Die Lageinformation ändert sich jedesmal, wenn das Fahrzeug einen längs der Fahrtroute aufgestellten Positionssender passiert, wobei diese Information im Fahrzeug gespeichert wird. Bei jeder Speicherung der Lageinformation im Fahrzeug wird ein Fahrzeitindikator auf 0 zurückgestellt, woraufhin dieser erneut zu zählen beginnt und den Zeitablauf seit der letzten Rückstellung des Fahrzeitindikators feststellt.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung ist das bevorzugte Kommunikations- und Überwachungssystem mit Einrichtungen versehen, um eine Übertragung vom Fahrzeug zur Überwachungszentrale automatisch über einen Datenkanal oder einen Sprachkanal vorzunehmen, wobei die Übertragung des Identifikationskodes des Fahrzeuges bei der Übertragung über den Sprachkanal automatisch erfolgt. Eine besondere Ausgestaltung des Kommunikations- und Überwachungssystems gestattet auch, dass beim Auslösen eines Alarms durch den Fahrer oder den Schaffner des Fahrzeuges die

digitale Lageinformation und der Identifikationskode automatisch über den Sprachkanal übertragen werden, wobei diese Alarminformation in der Überwachungszentrale gespeichert und sichtbar wiedergegeben wird. Dies bietet den Vorteil, dass Hilfsmassnahmen von der Zentrale aus schnellstens eingeleitet werden können.

Die Überwachungszentrale ist nach einer Weiterbildung der Erfindung mit Einrichtungen zu versehen, um alle vom System im Verkehrsbereich erfassten Fahrzeuge nacheinander automatisch bezüglich ihrer Lageinformation und der seit dem letzten Passieren eines Positionssenders abgelaufenen Zeit abzufragen, wobei die durch die Abfragung erhaltenen Informationen mit Hilfe von Computereinrichtungen mit Fahrplan- und Fahrrouuteninformationen verglichen werden können.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von weiteren Unteransprüchen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Ansprüchen und der Zeichnung hervor. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Blockdiagramm eines Kommunikations- und Überwachungssystems gemäss der Erfindung;
- Fig. 2A und 2B ein Schaltbild der wesentlichen, im Fahrzeug angeordneten Einrichtungen des Systems gemäss Fig. 1;
- Fig. 3 eine schematische Andeutung der Zuordnung der Schaltung gemäss Fig. 2A und Fig. 2B;
- Fig. 4 ein Zeitplan der Abfrage- und Antwortsignale für das System gemäss Fig. 1 und 2;

Fig. 5 den Aufbau von Frage- und Antwortinformationen;

Fig. 6 das Schaltbild der Überwachungszentrale des Systems gemäß Fig. 1.

Die in der Zeichnung dargestellte bevorzugte Ausführungsform eines Kommunikations- und Überwachungssystems gemäß der Erfindung findet für die Überwachung von Antriebsen Verwendung, die nach einem bestimmten Fahrplan längs bestimmter Fahrpläne, z.B. in einem Stadtbereich, verkehren. Selbstverständlich können te das System auch für Fahrzeugen Verwendung finden, die beliebige Fahrtrouten ohne Fahrplan beliebig durchfahren.

In Fig. 1 ist eine Zentrale 10 für die Überwachung des Betriebes eines oder mehrerer Autobusse 11 längs einer bestimmten Route im Verkehrsnetz innerhalb des gestrichelten Linien im Blockschaltbild dargestellt. Das Kommunikations- und Überwachungssystem gemäß Fig. 1 besitzt zwei grundsätzliche Betriebsweisen, und zwar die Feststellung der Position längs der Fahrtroute, eine wechselseitige Sprachübertragung und die Auslösung eines Alarms.

Im Positionsermittlungsbetrieb werden die im Fahrzeug gespeicherten Lageinformationen periodisch von der Überwachungszentrale 10 abgerufen und an dieser über eine Funkverbindung übertragen. Längs jeder von dem Autobus eingenommenen Fahrtroute sind in einem gewissen Abstand voneinander Positionssender 12 angebracht. Die Abstände der Positionssender können beliebig sein und liegen z.B. mehrere Blöcke auseinander, wobei sich der Abstand jedoch zweckmäßigerweise nach der Fahrzeit richtet, die normalerweise von dem Autobus für das Durchfahren der Route zwischen zwei Positionssendern benötigt wird. Der Positionssender 12 besitzt jeweils einen Generator 14 in Form eines Ringzählers od. dgl. zum Erzeugen der digitalen Lageinformation. Diese Lageinformation ist eindeutig der Lage eines



Positionssenders zugeordnet, um diesen identifizieren zu können. Der Identifikationskode wird vom Generator 14 einem Kodierer 15 zugeführt, welcher den digitalen Kode in einen Tonfrequenzkode umwandelt, der dann zur Modulation eines ortsfesten Senders 16 entsprechend einer Sprachmodulation Verwendung findet. Die modulierten Signale des ortsfesten Senders 16 werden dann kontinuierlich von jedem im System vorgesehenen Positionssender 12 über eine Antenne 18 abgestrahlt.

Der ortsfeste Sender 16 ist als Sender mit geringer Leistung aufgebaut, der nur einen begrenzten Bereich überdeckt. Dabei ist der Bereich des Senders 16 so ausgelegt, dass ein Autobus 11 in der Nähe des Positionssenders sein muss, um die von diesem abgestrahlte Information empfangen zu können. In einem bestimmten praktischen Anwendungsfall hat sich ergeben, dass ein Sendebereich des ortsfesten Senders 16 in der Grössenordnung von etwa 60 bis 100 m im Durchmesser ausreicht, um zufriedenstellende Ergebnisse im Betrieb zu erhalten. Es ist auch zweckmässiger, HF-Sender anstelle von induktiven Schleifen zu verwenden, da die Verwendung derartiger induktiver Schleifen das Eingraben eines Kabels im Strassenbereich notwendig macht, was zwangsläufig zu relativ hohen Installationskosten führt. Die Positionssender 12 können z.B. auf den Pfosten der Verkehrsampeln montiert werden, wodurch sich auch eine Vereinfachung bezüglich der Stromversorgung ergibt, die dann an die Stromversorgung der Verkehrsampeln angeschlossen werden kann. Auf diese Weise wird die Installation von Positionssendern sehr vereinfacht.

Die vom ortsfesten Sender 16 abgestrahlten frequenzumgesteuerten Tonsignale werden mit Hilfe einer Antenne 19 vom Positionsempfänger 20 im Autobus 11 empfangen, wenn sich dieser innerhalb des Sendebereichs dieses speziellen Positionssenders befindet. Jedesmal, wenn der Positionsempfänger eine neue Zahl vom Positionssender 12 empfängt, wird diese Information vom



Positionsempfänger 20 zum Fahrzeugspeicher und Fahrzeitindikator 21 des Autobusses 11 übertragen. Die Speicherung der dem neuen Positionssender zugeordneten Information verursacht eine Rückstellung des Fahrzeugspeichers auf eine Nullstellung, worauf der Fahrzeugindikator ein Mass für den Zeitablauf für die Zeit nach dem Speichern der dem Positionssender zugeordneten Lageinformation liefert. Somit wird im Autobus 11 nach dem Passieren eines Positionssenders 12 die diesem Positionssender zugeordnete Identifikation gespeichert und ferner die Zeit gemessen, welche seit dem Passieren des Positionssenders abgelaufen ist.

In der Überwachungszentrale 10 ist ein Rechner 25 vorgesehen, in dem alle Fahrtrouten- und Fahrplaninformationen für die verschiedenen im System zu überwachenden Autobusse 11 gespeichert sind, wobei diese Informationen an eine Rechner-Zwischenstufe 26 in Form einer kontinuierlichen Folge von Positionsabfrageadressen angelegt werden. Diese Adressen umfassen eine eindeutige Identifikation für jeden Autobus zusammen mit einer digital kodierten Positionsabfragefolge. Diese Datenfolge wird von der Rechner-Zwischenstufe 26 über einen Datenkodierer 27 an einen auf einer Datenabfragefrequenz arbeitenden Datensender 28 zu dessen Modulation übertragen. Mit Hilfe dieses Datensenders 28 werden die vom System erfassten Busse kontinuierlich in einer einem Abfrageprogramm entsprechenden Folge vom Rechner 25 abgefragt.

Die Abfrageinformation wird über eine Antenne 29 am Autobus 11 empfangen und an einen in jedem Autobus vorhandenen Fahrzeugempfänger 30 angelegt. Dieser Fahrzeugempfänger ist vorzugsweise in der Lage, eine von zwei verschiedenen Frequenzen zu empfangen und spricht im Ruhezustand auf die Frequenz der vom Datensender 28 abgestrahlten Signale an. Die abgestrahlten Signale des Datensenders 28 werden in einer in jedem Bus vorhandenen Adressenvergleichsstufe 31 kontinuierlich überwacht, wobei die Vergleichsstufe auf eine bestimmte Adresse anspricht,

9

die mit Hilfe von Einstellschaltern an der Adressenstufe 32 in jedem Bus individuell voreinstellbar ist. Wenn immer die vom Datensender 28 abgestrahlte Abfrageadresse mit der in der Adressenstufe 32 eingestellten Adresse übereinstimmt, wird von der Adressenvergleichsstufe 31 ein Ausgangssignal an den Fahrzeugspeicher und Fahrzeitindikator 21 abgegeben, der seinerseits ein Ausgangssignal dem Fahrzeugsender 33 zuführt, der sodann automatisch die Datensignale aus dem Fahrzeugspeicher und vom Fahrzeitindikator auf einer Datenfrequenz zur Überwachungszentrale 10 abstrahlt.

Diese Signale werden von einer Anzahl von Datenempfängern 34 und 35 empfangen, von denen in der Zeichnung nur zwei dargestellt sind. Diese Datenempfänger 34 und 35 können an verschiedenen im überwachten Bereich verteilt angeordneten Stellen angebracht sein, so dass eine Empfängerwähl- und -dekodierstufe 38 in der Zentrale 10 denjenigen Empfänger 34 oder 35 auswählen kann, der das beste Signal liefert. Die auf diese Weise empfangenen und vom Autobus ausgestrahlten Signale werden dekodiert und über die Rechner-Zwischenstufe 26 dem Rechner 25 zugeführt. Der Rechner vergleicht sodann die vom Autobus 11 ausgestrahlte Information mit den Fahrplaninformationen, die im Rechenspeicher gespeichert sind. Solange der Autobus den Fahrplan innerhalb bestimmter Toleranzen einhält, wird vom Rechner 25 kein Ausgangssignal abgegeben.

Wenn der überwachte Autobus 11 jedoch nicht mehr fahrplangemäss fährt bzw. innerhalb bestimmter Grenzen vom Fahrplan abweicht, liefert der Rechner 25 ein Signal einerseits an einen Drucker 40, der alle Fahrplanabweichungen ausdruckt, und andererseits dieselbe Information an ein Bildwiedergabegerät 41, so dass der Koordinator bzw. die Überwachungsperson sofort die Identität des vom Fahrplan abweichenden Busses 11 und dessen Position zur Verfügung hat. Als Fahrplanabweichungen können sowohl Fahrplanverzögerungen als auch Vorseilungen angesehen

werden. Ferner kann eine Kartenwiedergabe 42 Verwendung finden, auf der z.B. mit Hilfe eines Lichtes od. dgl. die Position des vom Fahrplan abweichenden Busses angezeigt wird.

Für den Fall, dass eine Fahrplanabweichung vom Rechner am Bildwiedergabegerät 41 und an der Kartenwiedergabe 42 zur Anzeige gebracht wird, kann es für den Koordinator wünschenswert sein, mit dem Schaffner bzw. dem Fahrer des vom Fahrplan abweichenden Busses in Verbindung zu treten, um diesem Anweisungen zu geben. Für diesen Zweck ist eine selektive Rufeinheit 45 vorgesehen, über welche der Koordinator von der Überwachungszentrale 10 aus ein Fahrzeug einzeln anrufen kann. Diese Rufeinheit 45 kann auch zum Rufen einer Gruppe von Fahrzeugen oder zum Rufen aller Fahrzeuge unter Verwendung verschiedener Adressen benutzt werden. Die selektive Rufadresse wird an die Rechner-Zwischenstufe 26 angelegt, welche dann den selektiven Ruf zusammen mit einem Signal abgibt, das anzeigt, dass das gerufene Fahrzeug auf den Ruf im Sprechübertragungsbetrieb antworten soll. Die Rechner-Zwischenstufe 26 sorgt für eine Übertragung des selektiven Rufs zwischen zwei automatischen Abfragen der Lageinformation, die vom Rechner 25 aus selbsttätig erfolgen. Der Aufbau bzw. das Format der Positionsabfrage ist derart, aufgebaut, dass periodisch Intervalle für das Ansenden eines selektiven Rufs von der Rufeinheit 45 aus zur Verfügung sind. Der selektive Ruf wird vom Datenkodierer verschlüsselt und in derselben Weise wie das vom Rechner 25 gelieferte Abfragesignal an den Datensender 28 angelegt.

Der selektive Ruf sowie auch die Rufsignale im Sprachübertragungsbetrieb werden im Aufbau 11 über die Antenne 29 vom Fahrzeugempfänger empfangen und zum Vergleich mit der Fahrzeugadresse an die Adressenvergleichsstufe 31 angelegt. Das dem selektiven Ruf darstellende Sprachsignal wird von einer in Fig. 1 nicht dargestellten Schaltung verarbeitet, um ein Rufsignal zu erzeugen. Dieses Rufsignal wird zur Erzeugung eines Warn-

AA

lichtes oder eines Summers am Armaturenbrett des Fahrzeugs verwendet. Sobald der Fahrer bzw. Schaffner das Licht sieht bzw. den Summer hört, kann er seinen Empfänger in herkömmlicher Weise einschalten, wobei gleichzeitig mit einem Schalter die Frequenz des Empfängers 30 sowie des Senders 33 auf die für die Sprachübertragung vorgesehenen Frequenzen umgeschaltet werden.

Der Informationsaustausch vom Autobus erfolgt über die Antenne 29 auf einer Sprachfrequenz, die von einer Vielzahl von Sprachempfängern 46 und 47 empfangen wird, die verteilt in dem von der Zentrale zu überwachenden Gebiet angeordnet sind. Das von dem Sprachempfänger mit günstigsten Empfangsbedingungen empfangene Signal wird über entsprechende Draht- oder Funkverbindungen an eine Empfängerwählstufe 49 übertragen, die von den verschiedenen Sprachempfängern 46, 47 u.s.w. denjenigen unter Verwendung herkömmlicher Technik auswählt, der das beste Signal liefert. Das an die Empfängerwählstufe 49 angelegte Signal wird von dieser an einen Identifikations- und Alarmdekodierer 50 angelegt.

Wenn die Übertragung im Sprachübertragungsbetrieb vom Fahrzeugsender 33 aus eingeleitet wird, wird die Fahrzeugidentifikation automatisch übertragen und im Identifikations- und Alarmdetektor 50 demoduliert und entschlüsselt. Die entschlüsselte digitale Information wird dann einer digitalen Wiedergabestufe 51 zugeführt, so dass der Koordinator auch visuell feststellen kann, dass er den Autobus 11 erreicht hat, an welchen der selektive Ruf gerichtet war. Sobald diese Übertragungsstrecke aufgebaut ist, erfolgt der normale Sprachübertragungsbetrieb über die Empfängerwählstufe 49 und den damit verbundenen Lautsprecher 52. Die Sprachübertragung zum Autobus 11 geht über ein herkömmliches Mikrofon 53 und einen Sprachsender 54, der auf einer vierten Frequenz die Sprachinformation abstrahlt, die vom Autobus 11 empfangen über den Fahrzeugempfänger 30 einen angeschlossenen Lautsprecher in Betrieb setzt.

Während diesem Sprachübertragungsbetrieb zwischen dem Autobus 11 und der Überwachungszentrale 10 fährt der Rechner 25 fort, die Positionsabfrage über den Datensender 28 bei anderen im Einsatz befindlichen Autobussen vorzunehmen, da nur der Autobus 11, der gerade mit der Zentrale in Sprachübertragung steht, keine Lageinformationen zur Zentrale 10 infolge der Benutzung des Fahrzeugsenders 33 für den Sprachübertragungsbetrieb übertragen kann. Alle übrigen im Einsatz befindlichen Autobusse erwidern automatisch im Datenfrequenzbereich auf die Positionsabfrage durch den Datensender 28 der Zentrale 10. Sobald der Sprachübertragungsbetrieb zwischen dem Autobus 11 und der Zentrale 10 beendet ist und der Busfahrer oder Schaffner einhängt, wird der Fahrzeugempfänger 30 und der Fahrzeugsender 33 automatisch auf die Datenübertragungsfrequenz zurückgeschaltet und somit der Bus 11 in den automatischen Positionsermittlungsbetrieb mit aufgenommen, so dass er nunmehr auf die vom Datensender 28 ausgesendeten Positionsabfragesignale antwortet.

Ferner sind Vorkehrungen im Autobus 11 vorgesehen, damit der Schaffner bzw. Fahrer des Busses einen Alarm aussenden kann, wenn entsprechende Situationen auftreten. Zum Auslösen des Alarms wird z.B. vom Fahrer oder Schaffner des Busses ein Fusschalter 55 betätigt, der dann den Fahrzeugsender 33 in den Sprachübertragungsbetrieb umschaltet, selbst wenn das Mikrofon im Bus nicht abgehängt ist. Gleichzeitig wird die Signallampe für die Sprachübertragung abgeschaltet, so dass nicht erkennbar ist, dass eine Übertragung stattfindet. Durch das Betätigen des Alarm-Fusschalters 55 wird die Übertragungsfrequenz im Sprachkanal, die vom Fahrzeugsender 33 abgestrahlt wird, mit dem vom Generator 48 gelieferten vollständigen Identifikationskode und dem Lageinformationskode moduliert, wobei der Generator 48 mit entsprechenden Signalen vom Fahrzeugspeicher und Fahrzeitindikator 21 sowie der Adressenstufe 32 versorgt wird. Diese Information wird kontinuierlich für eine Zeit von etwa 2 Minuten abgestrahlt und wird empfangsbereit

13

vom Identifikations- und Alarmdetektor 50 an die digitale Wiedergabestufe 51 einerseits und andererseits über die Rechner-Zwischenstufe 26 an die Kartenwiedergabe 42 übertragen.

Da die digitale, vom Autobus aus übertragene Information für den Alarmzustand länger ist als der Identifikationskode am Anfang einer normalen Sprachübertragung, unterscheidet der Identifikations- und Alarmdetektor 50 zwischen einer normalen Fahrzeugidentifikation und der digitalen Information, die einen Alarmzustand anzeigt. Somit kann der Identifikations- und Alarmdetektor 50 auch dazu benutzt werden, um ein hörbares Alarmsignal neben der Wiedergabe der Fahrzeugidentifikation und der Lageinformation an der Wiedergabestufe 51 auszulösen. Auch kann der Alarmzustand durch ein entsprechendes Licht auf der Kartenwiedergabe 42 durch das Anlegen eines entsprechenden Ausgangssignals von der vom Identifikations- und Alarmdetektor 50 angesteuerten Rechner-Zwischenstufe 26 aus angezeigt werden.

Mit Hilfe dieser Identifikations- und Lageinformationsangaben des in Gefahr befindlichen Autobusses ist es für den Koordinator leicht möglich, innerhalb weniger Sekunden nach dem Betätigen des Alarm-Fusschalters 55 Hilfe herbeizurufen. Am Ende der festgelegten Dauer von 2 Minuten für die kontinuierliche Übertragung der Alarminformation vom Autobus 11 aus wird die Anlage im Autobus auf den normalen Sprechbetrieb zurückgeschaltet. Die Zeitdauer von etwa 2 Minuten erscheint ausreichend lang, um sicherzustellen, dass die vom Bus ausgestrahlte digitale Alarminformation in der Überwachungszentrale 10 richtig ohne Interferenz mit anderen Sprachübertragungen im Sprachkanal empfangen wird. Ein wichtiges Merkmal des Alarmsystems besteht darin, dass es vom Rechner 25 nicht völlig abhängig ist, da nämlich alle notwendigen Grundinformationen auch in der digitalen Wiedergabestufe 51 enthalten sind. Somit bleibt das Alarmsystem auch in Betrieb, wenn der Rechner 25 abgeschaltet

ist und daher auch auf der Kartenwiedergabe 42 die Positionsangabe für den Autobus nicht wiedergegeben werden kann.

In Fig. 2 ist ein detailliertes Blockdiagramm der fahrzeugseitigen Anlage dargestellt. Wenn immer der Autobus beim Befahren der Route in den Sendebereich eines Positionssenders 12 kommt, spricht der Positionsempfänger 20 an und liefert die kodierten und frequenzumgesetzten Signale vom Positionssender 12 an eine Positionsdekodiererstufe 60, die aus den frequenzumgesetzten Signalen binär kodierte Impulse in Form von binären 1 und binären 0 liefert.

Da entweder eine binäre 1 oder eine binäre 0 in jedem Zeitintervall einer vom Positionssender empfangenen Information auftritt, kann die kodierte binäre Information dazu benutzt werden, um als Taktimpulse für den Betrieb der zur Speicherung der Positionssenderinformation vorgesehenen Schaltung zu wirken. Daher werden die beiden binären Ausgangssignale von der Positionsdekodiererstufe 60 an eine signalverarbeitende Stufe 61 angelegt, welche synchron mit den empfangenen und dekodierten binären Daten Taktimpulse liefert. Diese Taktimpulse wirken über ein ODER-Gatter 63 auf einen fünfstufigen binären Zähler 64 und schalten diesen mit jedem Taktimpuls um eine Stellung weiter.

Die binäre 1 am Ausgang der Positionsdekodiererstufe 60 wird auch an die eingangsseitige Stufe eines elfstufigen Schieberegisters 66 für die Speicherung der Lageinformation angelegt. Die Schiebeimpulse für das Schieberegister 66 werden von der signalverarbeitenden Stufe 61 geliefert, so dass das Schieberegister 66 synchron mit der Fortschaltung des fünfstufigen binären Zählers 64 weitergeschaltet wird.

Die Taktimpulse von der signalverarbeitenden Stufe 61 werden auch an eine Aktivitätsprüfstufe 68 angelegt, die in Herköm-



licher Weise aufgebaut sein kann und eine Integrationsschaltung umfasst, welche einerseits beim Auftreten der Taktimpulse in der erwarteten Folge Signale mit einem bestimmten Signalpegel liefert und andererseits, wenn keine Taktimpulse von der signalverarbeitenden Stufe 61 erhalten werden, Signale auf einem niederen Signalpegel abgibt. Zum Zwecke der Beschreibung sei angenommen, dass das Ausgangssignal der Aktivitätsprüfstufe 68 auf ein hohes bzw. positives Potential ansteigt, wenn Taktimpulse am Ausgang der signalverarbeitenden Stufe 61 abgegeben werden, jedoch auf ein niederes Potential abfällt, wenn eine bestimmte Zeit nach dem Aufhören der Taktimpulse vergangen ist. Dieses Ausgangssignal der Aktivitätsprüfstufe 68 wird in einer Umkehrstufe 69 umgekehrt und als das eine Eingangssignal an ein UND-Gatter 71 angelegt, dessen zweiter Eingang mit dem fünfstufigen binären Zähler 64 verbunden ist, der ein Eingangssignal liefert, wenn der Zähler die Zählstellung 20 einnimmt. Wenn das Ausgangssignal der Aktivitätsprüfstufe 68 anfänglich ansteigt, wird dieser Potentialübergang über ein ODER-Gatter zum Zurückstellen des binären Zählers 64 in die Nullage an diesen angelegt. Damit ist der Synchronismus der Empfängerseinheit des Autobusses mit den an den Eingang der Positionsdekodiererstufe 60 angelegten Signalen hergestellt.

Das Signalformat der vom Positionssender abgestrahlten Lageinformation besteht aus einem binären Zehner-Kode, der zweimal nacheinander wiederholt wird, wobei auf die zweite Aussendung eine Pause folgt. Nach dieser Pause wird die Informationsfolge erneut als Positionskode des Positionssenders wiederholt und kontinuierlich abgestrahlt. Als Folge davon nimmt das Ausgangssignal der Positionsdekodiererstufe 60, wenn sich der Bus innerhalb des Bereichs eines Positionssenders befindet, die Form einer Datenfolge aus zwanzig aufeinanderfolgenden binären Ziffern an, auf welche eine Pause folgt, an die wiederum eine Datenfolge aus zwanzig binären Ziffern anschliesst. Diese Folgen wiederholen sich. Die Dauer der Pause im Positionskode des

16  
Positionssenders ist ausreichend lang, damit das Ausgangssignal der Aktivitätsprüfstufe 68 auf einen niederen Potentialwert abfallen kann. Damit erscheint beim Wiederbeginn der nächsten empfangenen Positionsinformation eine ansteigende Impulsflanke am Ausgang der Aktivitätsprüfstufe 68, die den binären Zähler 64 zurückstellt.

Um sicherzustellen, dass die Positionsinformation vom Positionssender fehlerfrei über das Schieberegister 66 empfangen wird, ist eine zusätzliche Stufe neben den zehn für die vorübergehende Speicherung der Positionsinformation notwendigen Stufen vorgesehen. Das Ausgangssignal dieser zusätzlichen elften Stufe wird kontinuierlich in einem exklusiven ODER-Gatter 74 mit der Information der ersten Stufe des Schieberegisters 66 verglichen, wobei das Ausgangssignal dieses exklusiven ODER-Gatters 74 an den Einstelleingang eines der Fehleranzeige dienenden Flip-Flop 75 angelegt wird. Es besteht keine Notwendigkeit, irgendwelche Informationen im Schieberegister 66 zu vergleichen, bis die elfte Bit-Information empfangen wurde, die anzeigt, dass die Wiederholung des Positionskodes beginnt. Als Folge davon wird ein Rückstellimpuls an den Flip-Flop 75 angelegt, um diesen in den Rückstellzustand umzuschalten, wenn der binäre Zähler 64 den Zählerstand 11 in Abhängigkeit vom elften, durch die signalverarbeitende Stufe 61 nach der letzten Pause in der empfangenen Positionsinformation und ebenfalls in Abhängigkeit von dem elften vom Schieberegister 66 angelegten Schiebeimpuls erreicht.

Solange der Flip-Flop 75 im Rückstellzustand verbleibt, zeigt sein Ausgangssignal den fehlerfreien Empfang eines gültigen Positionskodes an. Somit wird mit der Wiederholung oder der zweiten nachfolgenden Aussendung der Positionsinformation vom Positionssender und dem Anlegen dieser Information an die erste Stufe des Schieberegisters ein ziffernbasierter Vergleich im exklusiven ODER-Gatter 74 mit der zuerst empfangenen Lageinforma-

M

tion durchgeführt, die kontinuierlich in die letzte oder elfte Stufe des Schieberegisters 66 verschoben wird. Solange die binären Ziffern übereinstimmen, gibt das exklusive ODER-Gatter 74 kein Ausgangssignal ab, so dass der Flip-Flop 75 im Rückstellzustand bleibt. Wenn jedoch bei der Wiederholung der zweiten Folge des Positionskodes ein Fehler auftritt, wird der Flip-Flop 75 vom Ausgangssignal des exklusiven ODER-Gatters 74 in den Einstellzustand umgeschaltet, wodurch sich sein Ausgangssignal ändert.

Wenn die Pause zwischen zwei aufeinanderfolgenden Übertragungen der Positionsinformation erreicht wird, fällt das Ausgangssignal der Aktivitätsprüfstufe 68 ab und lässt das Ausgangssignal der Umkehrstufe 69 ansteigen, wodurch ein Eingangsimpuls an das UND-Gatter 71 angelegt wird. Mit der Fortschaltung des binären Zählers 64 in die Zählstellung 20 wird ein Abschaltimpuls an das UND-Gatter 71 angelegt, das einen Ausgangsimpuls abgibt, wenn sich der Flip-Flop 75 zu diesem Zeitpunkt im Rückstellzustand befindet, d.h. eine fehlerfreie Übertragung erfolgte. Dieser Ausgangsimpuls wird dann an einen Satz Übertragungs-Koinzidenzgatter 77 angelegt, an welchen auch die Ausgangssignale der ersten zehn Stufen des Schieberegisters 66 wirksam sind. Die Ausgangssignale der Übertragungsgatter 77 wirken auf die ersten zehn Stufen eines fünfzehnstufigen Schieberegisters 79 ein, das der Speicherung der Position und der Zeit dient, um die Positionsinformation in das Schieberegister 79 einzuspeisen und zu speichern.

Zur gleichen Zeit wird das Ausgangssignal des UND-Gatters 71 an einen weiteren fünfstufigen binären Zähler 80 übertragen, um diesen in seine Nullstellung zurückzustellen. Das gleiche Ausgangssignal sperrt auch einen Zwölfsekunden-Taktgeber 81, der alle zwölf Sekunden einen Impuls an den fünfstufigen binären Zähler 80 abgibt. Nach dieser Informationsübertragung wiederholt sich der Funktionsablauf des Taktgebers 81, so dass

der alle zwölf Sekunden an den Zähler 80 angelegte Impuls gespeichert wird und somit die abgelaufene Zeit seit der Übertragung der letzten neuen Positionsinformation in das Schieberegister 79, welche vor dem Verlassen des Sendebereichs des Positionssenders erfolgte, festgehalten wird. Die Ausgänge der fünf Stufen des binären Zählers 80 sind mit den Eingängen der letzten fünf Stufen des fünfzehnstufigen Schieberegisters 79 verbunden, damit die Ausgangssignale des binären Zählers 80 im Schieberegister 79 kontinuierlich gespeichert werden. Dadurch wird im Schieberegister nach dem Verlassen des Sendebereichs eines Positionssenders zu jeder gegebenen Zeit die Adresse des zuletzt vom Autobus passierten Positionssenders und die inzwischen abgelaufene Zeitdauer seit der Speicherung dieser Positionsinformation festgehalten.

In Fig. 4 ist eine Datenfolge für die automatische Positionsabfrage und das Format der Antwortsignale dargestellt, die durch die Steuerung des Rechners 25 in der Überwachungszentrale 10 ausgelöst werden. Wie in dieser Figur dargestellt, sendet die Zentrale die Abfragedaten auf zwei verschiedenen Frequenzen, die als Datenfrequenz Nr. 1 und Datenfrequenz Nr. 2 bezeichnet sind, wobei die Übertragung zu den Autobussen abwechselnd auf einer der beiden Frequenzen erfolgt. Durch die Verwendung von zwei Abfragefrequenzen anstelle von einer einzigen ist es möglich, kontinuierlich Abfragedaten auszusenden, wobei noch genügend grosse Intervalle zwischen den automatischen Abfragezyklen bestehen, um den selektiven Ruf oder eine andere Sprachübertragung dazwischenzufügen, welche vom Kooperator an der Überwachungszentrale 10 ausgelöst werden kann. Es können natürlich auch noch mehr Frequenzen oder auch nur eine einzige Frequenz hierfür verwendet werden, wenn Vorkehrungen getroffen werden, um den Zyklus der Datenabfrage für eine Sprachbandübertragung zu unterbrechen.

Die Datenfolge für die Abfrage besteht aus der individuellen Adresse des Autobusses für dessen Identifizierung und aus Signalen, die die Art der gewünschten Antwort und die Betriebsweise kennzeichnen. Diese Dateninformation wird zweimal hintereinander ausgesendet, um eine Fehlerüberprüfung, deren Erkennung durch den Autobus zu gewährleisten. Jede komplette Adresse ist zwanzig Bit lang, so dass insgesamt durch die Wiederholung der Adresse vierzig Bits übertragen werden. Diese Bitfolge ist am Ende der Adresse mit einem einzigen Markierungs-Bit versehen, um sicherzustellen, dass die Daten im Datendekodierer des Autobusses richtig empfangen werden. Bei jeder gegebenen Abfragefrequenz ist ein Pauseintervall für eine Zeitdauer vorgesehen, die ausreicht, um eine ähnliche Einundvierzig-Bit-Adresse für den selektiven Ruf zu verwenden. Während diesem Pauseintervall erfolgt jedoch eine Abfragung durch den Rechner auf der anderen der beiden Datenfrequenzen, so dass die Abfragung kontinuierlich erfolgt, wobei jedoch ein Wechsel der Übertragungsfrequenzen stattfindet.

Die innerhalb des Überwachungssystems und der computergesteuerten Zentrale abzufragenden Autobusse arbeiten auf der einen oder der anderen der beiden Abfragefrequenzen, wobei sie auch so eingestellt sind, dass sie auf der einen oder der anderen von zwei Antwortfrequenzen die gewünschte Information zurücksenden. Diese Antwortfrequenzen sind in Fig. 4 als Bus-Datenantwortfrequenz Nr. 3 und Bus-Datenantwortfrequenz Nr. 4 bezeichnet. Die Datenantwortsignale werden vom Autobus als Einunddreissig-Bit-Folge ausgesendet, die aus zwei wiederholten Fünfzehn-Bit-Folgen besteht, um eine Fehlerüberprüfung vornehmen zu können. Auf die Dreissig-Bit-Folge folgt ein einziges Markierungs-Bit, so dass sich daraus insgesamt für die Datenantwort die Einunddreissig-Bit-Folge ergibt. Die Abfragung der Autobusse sowohl auf den Datenfragefrequenzen Nr. 1 und 2 als auch die Antwort auf den Datenantwortfrequenzen Nr. 3 und 4 erfolgt automatisch und wird vom Rechner 25 in der Überwachungszentrale 10 gesteuert.

Der Empfänger eines bestimmten Autobusses ist auf den Empfang von Signalen über die Datenfragefrequenz Nr. 1 oder 2 voreingestellt, wobei gemäss Fig. 2 die am Ausgang des Fahrzeugempfängers abgegebenen Signale an eine Datendekodiererstufe 83 angelegt werden. Diese Datendekodiererstufe 83 ist in gleicher Weise wie die Positionsdekodiererstufe 60 aufgebaut und liefert an zwei Ausgängen kodierte binäre Daten, und zwar am einen Ausgang die binäre 1 und am anderen Ausgang die binäre 0 der empfangenen Abfrageadresse. Diese Ausgangssignale der Datendekodiererstufe 83 werden an eine signalverarbeitende Stufe 85 übertragen, die Taktimpulse in derselben Weise erzeugt, wie sie vorausstehend anhand der signalverarbeitenden Stufe 61 beschrieben wurde. Entsprechend ist auch eine Aktivitätsprüfstufe 86 vorgesehen, die ebenfalls wie die Aktivitätsprüfstufe 68 Taktimpulse liefert.

Die binäre 1 am Ausgang der Datendekodiererstufe 83 wird an die Eingangsstufe eines fünfstufigen Schieberegisters 87 angelegt, auf welches die Taktimpulse der signalverarbeitenden Stufe 85 als Schiebeimpulse wirken. Dieselben Taktimpulse werden auch über ein ODER-Gatter 88 an einen sechsstufigen binären Zähler 90 übertragen, um diesen synchron mit den an das Schieberegister 87 angelegten Eingangssignalen zu betreiben. Entsprechend der Aktivitätsprüfstufe 68 wird, wenn die Aktivitätsprüfstufe 86 auf die Eingangsinformation anspricht, eine ansteigende Impulsflanke am Ausgang dieser Stufe erzeugt, die über ein ODER-Gatter 89 zur Rückstellung des sechsstufigen binären Zählers 90 auf die Nullstellung benutzt wird.

In Fig. 5 ist das Adressenformat für die Datenabfrage im Detail dargestellt und besteht zunächst aus vier Bits, die die Betriebsart kennzeichnen, z.B. Daten- oder Sprachübertragung, die vom Autobus gewünscht wird. Diese vier Bits werden anschliessend nochmals wiederholt. Darauf folgen vier weitere Bits, welche die Garagennummer des angerufenen Autobusses

21

identifizieren und welche von zwölf weiteren Bits gefolgt sind, die die Fahrroute des Autobusses kennzeichnen. Die der Garagennummer und der Fahrroute entsprechende Bitfolge wird nochmals wiederholt, so dass die zusammengefasste Bitfolge, die mit einem Markierungs-Bit endet, insgesamt einundvierzig Bit umfasst. Diese Information wird an den Eingang des Schieberegisters 87 in derselben Weise angelegt, wie die entsprechende Information dem Schieberegister 66 zugeführt wird.

Um eine Fehlerüberprüfung bezüglich der Betriebsart, die in der Abfrageadresse angegeben ist, vornehmen zu können, ist im Schieberegister 87 eine fünfte Stufe vorgesehen, wobei das Ausgangssignal dieser fünften Stufe mit dem Ausgangssignal der ersten Stufe eines exklusiven ODER-Gatters 92 verglichen wird, das als Fehlerdetektor entsprechend dem exklusiven ODER-Gatter 74 arbeitet. Wenn das Ausgangssignal der Aktivitätsprüfstufe 86 anfänglich ansteigt, wird ein Rückstellimpuls an einen die Betriebsart bestimmenden Flip-Flop 94 sowie an einen die Betriebsart bestimmenden Speicher 96 und einen Fehler-Flip-Flop 98 angelegt, um diese Schaltkreise in den Rückstellzustand umzuschalten.

Wenn der Zähler 90 die Zählstellung 5 erreicht, wird der von ihm erzeugte Ausgangsimpuls an einen der beiden Eingänge eines UND-Gatters 99 angelegt, an dessen anderem Eingang das Ausgangssignal von der Aktivitätsprüfstufe 86 wirksam ist. Das Ausgangssignal dieses UND-Gatters 99 wird als Rückstellimpuls an einen Flip-Flop 100 übertragen, um diesen Flip-Flop zurückzustellen, der damit einen fehlerfreien Betriebszustand andeutet. Das Einstellsignal für den Flip-Flop 100 wird vom Ausgang des exklusiven ODER-Gatters 92 abgeleitet. Solange die zweite Folge der binären Bits, die den Betriebszustand in der Datenabfrageadresse kennzeichnet, mit den ersten bereits empfangenen vier Bits übereinstimmt, wird der Flip-Flop 100 nicht in den Einstellzustand umgeschaltet, so dass ein an seinen Aus-



gang angeschlossenes UND-Gatter 102 kontinuierlich wirksam bleibt. Für den Fall, dass ein Fehler in der Korrelation für beiden die Betriebsart kennzeichnenden Bitgruppen auftritt, findet eine Umschaltung des Flip-Flop 100 in den Einstellzustand statt, wodurch das UND-Gatter 102 unwirksam wird und damit jede weitere Funktion des Antwortsystems für die Abfragefolge unterdrückt, in welcher der Korrelationsfehler festgestellt wurde.

Nimmt man jedoch an, dass die beiden übertragenen Bitfolgen für die Betriebsart übereinstimmen, dann ist das UND-Gatter 102 wirksam. Sobald der binäre Zähler 90 die Zählerstellung 8 erreicht und damit anzeigt, dass die Information für die Betriebsart zweimal empfangen wurde, wird vom Zähler ein Ausgangssignal an den Flip-Flop 94 übertragen und dieser in den Einstellzustand umgeschaltet, wodurch der Flip-Flop einen Impuls an das UND-Gatter 102 anlegt, der zum die Betriebsart bestimmenden Speicher 96 zu dessen Einstellung entsprechend der in den ersten vier Stufen der die Betriebsart bestimmenden Schieberegisters 97 gespeicherten Information übertragen wird. Der Ausgangsimpuls vom Flip-Flop 94 wird auch über das ODER-Gatter 89 zur Rückstellung des sechsstufigen binären Zählers 90 in den Nullzustand verwendet. Da der Rückstellimpuls des Flip-Flop 94 nur auf positiv ansteigende Potentialänderungen anspricht, und da die Aktivitätsprüfstufe 95 kontinuierlich wirksam ist, wird kein weiterer Rückstellimpuls bis zum Ende des Empfangs des Abfragekodes zum Flip-Flop 94 übertragen. Somit kann dieser Flip-Flop 94 keinen Ausgangsimpuls übertragen, wenn der binäre Zähler die Zählerstellung 8 im darauffolgenden Zählablauf erreicht. Die Rückstellung des Flip-Flop 94 erfolgt nur, wenn die Aktivitätsprüfstufe 95 das Aufhören der Aktivität feststellt und dies dann erneut für die Erzeugung eines Rückstellimpulses festgestellt wurde. Sobald die Betriebsart ausgewählt ist, wird dies in Form eines Auslösesignals von dem die Betriebsart bestimmenden Speicher 96

angezeigt, der das Auslösesignal an den einen Eingang eines UND-Gatters 104 anlegt, das ausgangsseitig mit dem Einstellung des Flip-Flop 98 verbunden ist.

Bis zu diesem Punkt der empfangenen Datenabfrageadresse besteht keine Eindeutigkeit bezüglich eines bestimmten Autobusses, da alle auf den die Betriebsart betreffenden Teil der Adresse in derselben Weise reagieren. Somit wird es notwendig, den speziellen Autobus zu identifizieren, von dem eine Antwort erwartet wird. Dies wird mit Hilfe des nächsten Teils der Datenabfrageadresse gemäss Fig. 5 vorgenommen, der die Garagennummer und die Fahrroute bezeichnet. Die Kombination aus der Garagennummer und der Fahrroute identifiziert eindeutig einen bestimmten Autobus.

Diese Garagennummer und die Fahrroute werden mit Hilfe eines Kodierschalters 106 eingestellt, der an einer entsprechenden Baustufe im Autobus vorgesehen ist. Es ist auch möglich, den der Garagennummer zugeordneten Teil der Adresse durch eine feste Verdrahtung im Autobus einzustellen, da normalerweise das Fahrzeug nur einer bestimmten Garage zugeordnet ist und nicht zwischen verschiedenen Garagen wechselt. Ob dieser der Garagennummer zugeordnete Teil der Adresse fest verdrahtet ist oder jeweils zusammen mit der Fahrroute von Hand an der Kodierschaltereinheit 106 eingestellt werden muss, ist für den Betrieb des Überwachungssystems unerheblich.

Die einzelnen Schalter der Kodierschaltereinheit 106 werden nacheinander beim Fortschalten des binären Zählers 90 über die ersten sechzehn Zählstufen und ein zweites Mal während der nachfolgenden sechzehn Zählstufen eingeschaltet, um die sich wiederholende Folge der binären Impulse zu erzeugen, die entsprechend der Schalterstellung kodiert sind. Diese sich wiederholende Impulsfolge entsprechend der Einstellung der Kodierschalter wird mit der ankommenden binären Information in einem exklusiven

ODER-Gatter 108 verglichen. Die ankommende binäre Information wird von einem einstufigen Bit-Speicherregister 109 abgeleitet, an welches die binäre 1 von der Datendekodiererstufe 83 einerseits angelegt wird, und welche andererseits für die Speicherung eines jeden Bits durch den von der signalverarbeitenden Stufe 85 gelieferten Taktimpuls getriggert wird. Solange eine Übereinstimmung zwischen dem ankommenden Bit am Ausgang des Bit-Speicherregisters 109 und der von der Kodierschaltereinheit 106 gelieferten Bitfolge besteht, erzeugt das exklusive ODER-Gatter 108 keinen Ausgangsimpuls, so dass das Ausgangssignal dieses ODER-Gatters nach einer Umkehr in einer Umkehrstufe 110 auf einem hohen Potential liegen bleibt, das an den einen Eingang des UND-Gatters 104 angelegt wird. Wenn dagegen keine Übereinstimmung zwischen der Einstellung der Kodierschaltereinheit 106 und dem empfangenen Datensignal besteht, steigt das Ausgangssignal des exklusiven ODER-Gatters 108 auf einen hohen Potentialwert an, so dass das umgekehrte Signal einen niederen Potentialwert annimmt und das UND-Gatter 104 unwirksam macht. Damit wird beim Fehlen einer Übereinstimmung des empfangenen und des intern erzeugten Adresssignals kein Ausgangssignal vom UND-Gatter 104 abgegeben.

Für die weitere Betrachtung wird angenommen, dass die Einstellung der Kodierschaltereinheit 106 der empfangenen Adresseninformation in der in Fig. 5 dargestellten Datenabfrageadresse entspricht. Wenn dies der Fall ist, bleibt das Ausgangssignal der Umkehrstufe 110 auf einem hohen Potentialwert liegen, so dass, wenn der Zähler 90 die Zählstellung 32 erreicht, sein Ausgangssignal an den dritten Eingang des UND-Gatters 104 angelegt wird und an diesem ausgangsseitig einen Impuls auslöst, der den Flip-Flop 98 in den Einstellzustand umschaltet. Dieser Flip-Flop 98 erzeugt sodann einen Ausgangsimpuls, der entweder über das UND-Gatter 111 oder das UND-Gatter 112 übertragen wird, je nachdem, ob eine Daten- oder Sprachübertragung vom Speicher 96 festgelegt ist.

Wenn der die Betriebsart bestimmende Speicher 96 durch Dekodieren eine Datenübertragung festgestellt hat, gibt das UND-Gatter 111 ein Ausgangssignal ab, wogegen bei der Feststellung einer Sprachübertragung das UND-Gatter 112 ein Ausgangssignal abgibt. Es sei bemerkt, dass der Flip-Flop 98 nicht in den Einstellzustand beim Erreichen der Zählstellung 32 umgeschaltet wird, es sei denn, es bestehe eine Beziehung zwischen der an der Kodierschaltereinheit 106 eingestellten Adresse und dem entsprechenden Teil der Datenabfrageadresse. Somit ergibt sich bei denjenigen Autobussen, die nicht auf die spezielle Abfrageadresse eingestellt sind, auch kein Ausgangssignal sowohl am UND-Gatter 111 als auch am UND-Gatter 112.

Es sei nun davon ausgegangen, dass die die Betriebsart bestimmende Schaltung einen Datenübertragungsbetrieb für den Autobus festgestellt hat, was eine automatische Datenantwort vom Autobus anzeigt, und dass der Flip-Flop 98 eingestellt ist, um am UND-Gatter 111 ein Ausgangssignal zu erzeugen. Dieses Ausgangssignal wird an eine Sendefrequenz-Auswahlstufe 113 angelegt, welche für den Sender eine Sendefrequenz einstellt, die der für die Antwort vom Autobus vorgesehenen Datenfrequenz entspricht. Zur gleichen Zeit wird ein Signal einerseits an den Sender übertragen, um diesen einzuschalten, und andererseits über eine Sender-Einschaltverzögerungsstufe 115 an die automatische Beantwortungsschaltung des Autobusses. Diese Einschaltverzögerungsstufe 115 bewirkt, dass genügend Zeit für den Sender 114 vorhanden ist, um auf volle Leistung zu kommen, bevor die Antwortdaten eingespeist werden.

Das Ausgangssignal der Sender-Einschaltverzögerungsstufe 115 wird über das ODER-Gatter 72 zur Rückstellung des fünfstufigen binären Zählers 64 an diesen angelegt für den Fall, dass sich der Zähler noch nicht im Rückstellzustand befindet. Ferner wird dieses Ausgangssignal sowohl über ein ODER-Gatter 151 zur Sperrung an die Positionsdekodiererstufe 60 als auch über ein ODER-

11

Gatter 117 zur Einschaltung eines UND-Gatters 118 sowie an ein UND-Gatter 121 angelegt, um dieses wirksam zu machen.

Ein im Autobus vorgesehener Datenkodierer 120 arbeitet kontinuierlich mit einem 100 kHz-Takt, der über die Taktleitung 122 an den anderen Eingang des UND-Gatters 121 angelegt wird. Diese Taktimpulse werden vom UND-Gatter 121 zum binären Zähler 64 über das ODER-Gatter 63 übertragen und leiten die Fortschaltung des binären Zählers 64 ein. Ferner werden diese Taktimpulse über ein ODER-Gatter 124 und ein eingeschaltetes Sperrgatter 125 an das Schieberegister 79 als Schiebeimpulse übertragen, wodurch das Schieberegister 79 Ausgangsimpulse abgibt, die über eine Leitung 127, ein ODER-Gatter 128 und das wirksame UND-Gatter 180 an den Datenkodierer 120 angelegt werden. Dieser Datenkodierer formt sodann die digitalen Daten in eine für die Modulation der Trägerfrequenz des Senders 114 geeignete Form um, der die Information zur Überwachungszentrale 10 überträgt. Die im Schieberegister 79 gespeicherte Information wird schrittweise aus dem Schieberegister ausgespeichert und stellt die nach dem Format gemäß Fig. 5 aufgebaute Datenantwort dar, deren erste fünf Bits die in den letzten fünf Stufen des Schieberegisters gespeicherte Zeitinformation beschreiben. Die nächsten zehn Bits sind der Lageinformation zugeordnet, welche im Schieberegister 79 aufgrund der Betätigung der Übertragungskoinzidenzgatter, wie bereits beschrieben, gespeichert wurde.

Um eine Fehlerüberprüfung der vom Autobus übertragenen Information bei der Überwachungszentrale vornehmen zu können, ist es wünschenswert, die im Schieberegister 79 gespeicherte Information zweimal hintereinander zu übertragen. Da das Schieberegister normalerweise nach dem Anlegen der fünfzehn Schiebeimpulse seine Information voll ausgespeichert hätte, wird der Ausgang der letzten Stufe des Schieberegisters mit dem Eingang der ersten Stufe des Schieberegisters verbunden, um das Schieberegister auf diese Weise als Ringzähler arbeiten zu lassen.

Somit wird erreicht, dass durch das weitere Anlegen der Schiebeimpulse an das Schieberegister 79 die beim sechzehnten Schiebeimpuls ausgespeicherte Information gleich der mit dem ersten Schiebeimpuls ausgespeicherten Information ist.

Da dieser Funktionsablauf kontinuierlich und unbegrenzt weitergehen könnte, wird, wenn der fünfstufige binäre Zähler 64 die Zählerstellung 30 erreicht, was dem Anlegen des dreissigsten Schiebeimpulses über die Taktleitung 122 entspricht, ein Sperrimpuls an das Sperrgatter 125 angelegt, der das Verschieben der Information aus dem Schieberegister 79 beendet. Dieser Impuls bei der Zählerstellung 30 des Zählers 64 kann auch zum Abschalten des Senders 114 und zum Zurückstellen des die Betriebsart bestimmenden Speichers 96 benutzt werden. Diese letzteren Schaltverbindungen sind in der Zeichnung jedoch nicht dargestellt. Bei einem betriebsmässig eingesetzten Kommunikations- und Überwachungssystem gemäss der Erfindung beträgt die Zeit zwischen dem Beginn der an einen Autobus übermittelten Abfrageadresse und dem Ende der Antwort weniger als eine achte Sekunde, so dass etwa 3300 Autobusse in etwa zweieinhalb Minuten abgefragt und deren Rückantwort empfangen werden können.

Wie bereits vorausstehend beschrieben, ist es möglich, dass der Koordinator in der Überwachungszentrale 10 eine Antwort über eine Sprachfrequenz unter Verwendung einer selektiven Rufadresse erfragen kann. Das Format der selektiven Rufadresse ist gleich dem Format der Datenabfrageadresse, jedoch ist die Adresse für eine Sprachantwort verschlüsselt. Im Autobus wird die selektive Rufadresse in derselben Weise empfangen und weiterverarbeitet wie eine Datenadresse, jedoch macht das Ausgangssignal des die Betriebsart bestimmenden Speichers 96 das UND-Gatter 112 anstelle des UND-Gatters 111 wirksam. Wenn der Flip-Flop 98 ein Ausgangssignal am Ende des Vergleichs der empfangenen Garagennummer und der Route mit der Einstellung der Kodierschaltereinrichtung 106 im Autobus abgibt, liefert das

UND-Gatter 112 ein Ausgangssignal und zeigt damit einen Sprachübertragungsbetrieb an. Für einen Ruf an Alle wird von dem die Betriebsart bestimmenden Speicher 96 direkt ein Ausgangssignal geliefert, wenn die Betriebsart "Ruf an Alle" festgelegt wird. Sowohl das Ausgangssignal für den "Ruf an Alle" als auch das Ausgangssignal des UND-Gatters 112 werden im Autobus zur Erregung einer Anzeigelampe und/oder einer Schnarre benutzt, um die Aufmerksamkeit des Fahrers oder Schaffners auf die Tatsache zu lenken, dass der Koordinator in der Überwachungszentrale den Autobus gerufen hat. Solange der Schaffner oder der Fahrer nichts unternimmt, ereignet sich auch nichts weiteres im Autobus.

Wenn jedoch der Fahrer oder Schaffner auf den Anruf antworten will, so nimmt er seinen Handapparat ab, wodurch der Wabelschalter 130 ein Ausgangssignal liefert, das über ein UND-Gatter 131 zur Sendefrequenz-Auswahlstufe 113 übertragen wird und den Sender 114 veranlasst, auf der Antwortsprachfrequenz zu arbeiten.

Bei der im Autobus 11 verwendeten Übertragungseinrichtung muss zum Einschalten der Übertragung eine Sprechaste 134 gedrückt werden, die beim Drücken einen ansteigenden Potentialübergang auslöst, und für die gesamte Zeit, während welcher die Sprechaste 134 gedrückt ist, ein Ausgangssignal mit hohem Potential liefert. Diese ansteigende Potentialänderung schaltet einen Flip-Flop 135 in den Einstellzustand, wobei dieser seinerseits ein Signal an zwei UND-Gatter 137 und 138 liefert und diese wirksam macht. Zur gleichen Zeit wird der Sprachimpuls von der Sprachaste 134 über ein UND-Gatter 136 und das ODER-Gatter 89 zum Wähler 30 übertragen, um diesen zurückzustellen.

Die auf der Taktleitung 22 von Datenkabel 20 erscheinenden Taktimpulse werden über ein UND-Gatter 133 über das UND-Gatter 88 zur Ansteuerung des schaltbaren binären Registers 33



an diesen übertragen. Damit kann das Ausgangssignal des binären Zählers 90 nacheinander die Einstellung der Kodierschaltereinheit 106 abtasten und eine Übertragung dieser Datenfolge über ein normalerweise wirksames Sperrgatter 140b, das zu dieser Zeit wirksame UND-Gatter 137, das ODER-Gatter 128 sowie das UND-Gatter 118 (welches durch das Ausgangssignal der Sprech- taste 134 ebenfalls eingeschaltet ist) zum Datenkodierer 120 bewirken. Dieser Datenkodierer 120 liefert dann ein der Einstellung der Kodierschaltereinheit 106 entsprechendes Modulationssignal an den Sender 114. Diese Information wird zweimal, und zwar während der Zählung von 1 bis 16 und 17 bis 32 in derselben Weise zugeführt, wie die Information zum Eingang des exklusiven ODER-Gatters 108 während des Adressenvergleichs angelegt wurde.

Sobald der Zähler 90 die Zählstellung 32 am Ende der Wiederholung der an der Kodiereinheit 106 eingestellten Datenfolge erreicht hat, wird ein Rückstellimpuls vom Zähler 90 zum Flip-Flop 136 übertragen und dieser in den Rückstellzustand umgeschaltet. Dabei werden die UND-Gatter 137 und 138 unwirksam gemacht, was den Betrieb des binären Zählers 90 beendet und einen Sprachübertragungsbetrieb für den Sender 114 zulässt. Am Ende der Antwort im Sprachübertragungsbetrieb wird der Gabelschalter 130 betätigt und die Sendefrequenz-Auswahlstufe 113 eingeschaltet, so dass sie auf die Ausgangssignale vom UND-Gatter 111 für den Fall anspricht, dass der Autobus noch in Datenübertragungsbetrieb abgefragt wird. Es sei noch bemerkt, dass, so lange an die Sendefrequenz-Auswahlstufe ein Signal vom ODER-Gatter 131 angelegt wird, das eine Sprachfrequenz für den Sendebetrieb einstellt, die Sendefrequenz-Auswahlstufe 113 nicht im Datenübertragungsbetrieb arbeiten kann. Um zu verhindern, dass die den binären Zähler 90 umfassende Schaltung während der Sprachübertragung eingeschaltet wird, wird ein Sperrsignal über ein ODER-Gatter 150 an die Datendekodiererstufe 83 angelegt, das das Anlegen von Signalen von der Daten-

dekodiererstufe 83 aus solange unterbindet, wie der Gabelschalter 130 in derjenigen Stellung ist, die dem abgenommenen Handapparat entspricht.

Wie bereits bei der allgemeinen Beschreibung des Systems gemäss Fig. 1 bemerkt, ist ferner die Möglichkeit vorgesehen, im Autobus einen Alarm auszulösen. Dieser Alarmbetrieb, durch welchen der Fahrer bzw. Schaffner des Autobusses den Koordinator in der Überwachungszentrale 10 auf einen Alarmszustand im Bus hinweisen kann, wird durch die Betätigung des Alarm-Fusschalters 55 ausgelöst, welcher seinerseits einen Alarmtaktgeber 155 aktiviert, der in der Antwortschaltung des Busses vorgesehen ist. Die Zeit, für welche der Alarmtaktgeber 155 ein Signal abgibt, ist auf 2 Minuten eingestellt und lässt eine wiederholte Aussendung des Alarmrufes zu, um sicherzustellen, dass er in der Überwachungszentrale 10 richtig empfangen wird.

Das Ausgangssignal des Alarmtaktgebers 55 schaltet die Datendekodiererstufe und die Positionsdekodiererstufe 83 bzw. 60 ab, indem entsprechende Signale über die ODER-Gatter 150 und 151 übertragen werden. Dieses Ausgangssignal des Alarmtaktgebers wird auch an den einen Eingang eines UND-Gatters 157 angelegt und über das ODER-Gatter 131 übertragen, um die Sendefrequenz-Auswahlstufe 113 zu veranlassen, für den Betrieb des Senders 114 die Sprachübertragungsfrequenz einzuschalten. Ferner wird das Ausgangssignal des Alarmtaktgebers über das ODER-Gatter 117 zum Einschalten an das UND-Gatter 118 und ausserdem über das ODER-Gatter 140 und das ODER-Gatter 89 zur Rückstellung an den sechstufigen binären Zähler 90 angelegt. Schliesslich wird das Ausgangssignal des Alarmtaktgebers zur Betätigung eines UND-Gatters 159 sowie über das ODER-Gatter 141 zur Umschaltung eines Flip-Flop 160 in den Einstellzustand verwendet.

Das Format des Alarmrufs entspricht in seinem anfänglichen Teil dem Format der Sprachantwort und wird vom sechststufigen binären Zähler gesteuert, der seine Fortschaltimpulse über das ODER-Gatter 88 vom UND-Gatter 159 erhält. Diese Fortschaltimpulse sind die auf der Taktleitung 122 wirksamen Taktimpulse. Während der ersten sechzehn Zählstufen wird ein Ausgangssignal vom binären Zähler 90 an ein Sperrgatter 162 abgegeben und dieses wirksam gemacht, das dann die von der Kodierschaltereinheit 106 abgetasteten Ausgangssignale über ein ODER-Gatter 164 zum UND-Gatter 157 überträgt. Dieses UND-Gatter 157 wird vom Ausgangssignal des Flip-Flop 160 wirksam gemacht und überträgt die Datenimpulse über das ODER-Gatter 128 und das eingeschaltete UND-Gatter 118 zum Datenkodierer 120.

Der binäre Zähler 90 wird von den über die Taktleitung 122 vom Datenkodierer angelegten Taktimpulsen weitergeschaltet. Bei der Zählstellung 17 wird das Sperrgatter 162 blockiert und ein Sperrgatter 166 wirksam gemacht, wobei der binäre Zähler 90 nachfolgend die in einer Busnummer-Identifikationsstufe 165 fest verdrahtete Busnummer abtastet und eine dieser Nummer entsprechende Datenfolge erzeugt, die vom Sperrgatter 166 über die Gatter 164, 157, 128 und 118 zum Datenkodierer 120 übertragen wird. Sobald die Zählstellung 30 im binären Zähler 90 erreicht wird, ist die Busnummer ausgesendet, wie dies aus dem Format des Alarmrufes gemäss Fig. 5 erkennbar ist. Zu diesem Zeitpunkt wird das Sperrgatter 166 blockiert, so dass keine weiteren Impulse von der Busnummer-Identifikationsstufe 165 übertragen werden können.

Mit dem Zählerstand 30 wird das Ausgangssignal vom binären Zähler 90 an den Rückstelleingang des Alarm-Flip-Flop 160 angelegt und dieser in den Rückstellzustand umgeschaltet. Damit fällt das Signal am Einstellausgang ab, so dass das UND-Gatter 157 unwirksam wird und an das ODER-Gatter 128 von der Kodierschaltereinheit 106 und der Busnummer-Identifikationsstufe 165

keine weiteren Signale mehr angelegt werden. Im Rückstellzustand wird jedoch über den Rückstellausgang des Alarm-Flip-Flop 160 ein UND-Gatter 168 wirksam gemacht, das die am Ausgang des UND-Gatters 159 auftretenden Taktimpulse über das ODER-Gatter 124 und das nunmehr wirksame Sperrgatter 125 zum Schieberegister 79 überträgt. Diese Taktimpulse veranlassen, das Ausspeichern der im Schieberegister 79 gespeicherten Information über die Leitung 127, das ODER-Gatter 128 sowie das UND-Gatter 118 zum Datenkodierer 120. Auf diese Weise wird die in dem Schieberegister 79 gespeicherte Zeit- und Lageinformation dem Datenkodierer 120 zugeführt.

Der sechststufige binäre Zähler 90 wird in der vorausstehend beschriebenen Weise weiterschaltet und legt ein Ausgangssignal über das ODER-Gatter 141 an den Einstelleingang des Alarm-Flip-Flop 160 zur Umschaltung in den Einstellzustand an, wenn der Zähler 90 die Zählstellung 45 erreicht, was anzeigt, dass die fünfzehn im Schieberegister 79 gespeicherten Bits zum Datenkodierer 120 übertragen sind. Dadurch wird das Anlegen weiterer Verschiebeimpulse an das Schieberegister 79 verhindert und das UND-Gatter 157 wiederum wirksam gemacht. Der binäre Zähler 90 fährt mit der Zählung der Taktimpulse von der Zählstellung 46 bis zur Zählstellung 65 fort, womit der Zähler zurückgestellt wird, da die maximale Zählstellung, die er einnehmen kann, dem Zählerstand 64 entspricht.

Während diesem Zeitabschnitt sind die beiden Sperrgatter 162 und 166 blockiert, so dass keine Datensignale zum Datenkodierer 120 übertragen werden. Infolge davon wird das Zeitintervall zwischen der Zählerstellung 46 und der Zählerstellung 65 vom Sender 114 als lange Pause übertragen. Sobald der binäre Zähler 90 auf 0 zurückgestellt ist, wiederholt sich der vorausstehend beschriebene Vorgang. Diese Wiederholung des Funktionsablaufes des Zählers 90 wiederholt sich, solange der Alarm-Taktgeber 155 ein Ausgangssignal erzeugt. Da für die Doppel-

Übertragung des Alarmrufes, die wegen der Fehlerüberprüfung notwendig ist, ungefähr 100 ms benötigt werden, können innerhalb der 2-Minutenperiode etwa 1200 Wiederholungen des Alarmrufes erfolgen. Dies stellt sicher, dass der Alarmruf in der Überwachungszentrale ankommt und richtig entschlüsselt wird. Am Ende des vom Alarm-Taktgeber 155 festgelegten Zweiminutenintervalls wird das System auf die ursprüngliche Betriebsart zurückgeschaltet und befindet sich in Bereitschaft für den Empfang und die Verarbeitung von Signalen, die vom Fahrzeugempfänger empfangen und in der Datendekodiererstufe 83 entschlüsselt werden.

In Fig. 6 ist ein detailliertes Blockdiagramm der Überwachungszentrale dargestellt, soweit es das Aussenden der Dateninformation zu dem Autobus und das Verarbeiten der Antwortsignale betrifft. Gegenüber der vereinfachten Darstellung der Überwachungszentrale 10 in Fig. 1 enthält die Darstellung gemäss Fig. 6 weitere Einzelheiten. Ein Rechner 224, der die Übertragung der Datenabfrageadresse entsprechend der Fahrroute und dem Fahrplan steuert, legt das Format der Datenabfrageadresse über eine Rechner-Zwischenstufe 225 an den Adressengenerator 226 für das Fahrzeug an, der auf die Abfragefolge anspricht und die Garagennummer sowie die Fahrroute des gewünschten Fahrzeugs für das Adressenformat erzeugt. Das Ausgangssignal des Adressengenerators wird dann über einen Datenkodierer 227 weiter übertragen, der die binäre Dateninformation in Tonfrequenzschwingungen umwandelt, die zur Modulation des Datensenders 228 Verwendung finden. Der Datensender 228 arbeitet auf einer Datenabfragefrequenz, um die Autobusse im System kontinuierlich nacheinander entsprechend dem Abfrageprogramm des Rechners 224 und entsprechend dem in Fig. 4 dargestellten Format abzufragen.

Wie bereits erwähnt, ist es wünschenswert, mindestens zwei Datenübertragungsfrequenzen vorzusehen, um in jeder Abfrage-

folge genügend Pausen zu haben, in welche die Adressen für einen selektiven Ruf eingeführt werden kann, wenn der Koordinator einen bestimmten Autobus oder eine Gruppe von Autobussen im Sprechübertragungsbetrieb erreichen will. In der Darstellung gemäss Fig. 6 ist nur ein einziger Datensender 228 dargestellt, jedoch ist es offensichtlich, dass auch eine Anschaltung von schon zwei Datensendern, die auf zwei verschiedenen Datenübertragungsfrequenzen arbeiten, durch ein vom Rechner 224 erzeugtes und über die Rechner-Zwischenstufe 225 angelegtes Signal automatisch bewerkstelligt werden kann.

Für jede der Datenantwortfrequenzen, auf welchen die Adressen automatisch nach einer Datenabfrage antworten, sind eine Vielzahl von Datenempfängern vorgesehen, von denen drei in der Darstellung gemäss Fig. 6 als Datenempfänger 230, 231 und 232 dargestellt sind. Jeder dieser Datenempfänger legt die empfangenen Datensignale an eine entsprechende Datendekodierstufe 233, 235 oder 236 an, die die von Datenempfänger gelieferten hochfrequenzsignale in binäre, für die weitere Verarbeitung in der Überwachungszentrale geeignete Signale umwandelt. Die Informationssignale der Datendekodierstufen werden jeweils einem Fehlerdetektor 237, 238 oder 239 zugeführt. Dieser Fehlerdetektor prüft die beiden Informationsströme miteinander in einer Fehlerüberprüfung durch die exklusiven ODER-Gatter 74 und 75 in der entsprechenden Weise, um die Identität des zweifach übertragenen Adressenrahmens sicherzustellen. Sobald ein Fehlerdetektor eine Nicht-Übereinstimmung feststellt, werden keine Ausgangssignale abgegeben.

Da dieselbe Information von mehr als einem der Datenempfänger 230, 231, 232 empfangen werden kann, ist es notwendig, einen dieser Empfänger für den Empfang auszuwählen. Dies wird mit Hilfe einer Empfängerwahlstufe 240 bewirkt, die die Ausgänge der Fehlerdetektoren solange abtestet, bis ein fehlerfreies Ausgangssignal festgestellt wird. Dieses Ausgangssignal wird

dann zur Rechner-Zwischenstufe 225 übertragen, welche die empfangene Antwort dem Rechner 224 zum Vergleich mit dem festgelegten Fahrplan für den antwortenden Autobus zuführt. Wenn der Autobus fahrplangemäss fährt oder nur innerhalb bestimmter Grenzen abweicht, gibt der Rechner 224 kein Ausgangssignal ab.

Wenn der antwortende Autobus jedoch vom Fahrplan innerhalb der festgelegten Grenzen abweicht, liefert der Rechner 224 ein Signal an den Drucker 242, der alle Fahrplanabweichungen festhält. Gleichzeitig wird auch die Fahrplanabweichung auf einem Bildwiedergabegerät 243 und einer Kartenwiedergabe 244 dargestellt, so dass der Koordinator augenblicklich eine Vorstellung von den Verkehrsverhältnissen aufgrund der vom Computer ermittelten Fahrplanabweichungen erhält.

Es ist ferner ein Selektivruf-Generator 245 entsprechend der Rufeinheit 45 gemäss Fig. 1 vorgesehen, mit welchem der Koordinator einzelne Busse oder alle selektiv von der Überwachungszentrale aus über die Abfragefrequenz Nr. 1 im Rahmen des in Fig. 4 dargestellten Formats abfragen kann. Der selektive Ruf kann an einen bestimmten individuellen Autobus oder an eine Gruppe von Autobussen gerichtet sein, die dann in der anhand von Fig. 2 beschriebenen Weise antworten.

Wenn die Antwort der Autobusse über die Sprachfrequenzen geht, werden die Empfänger-Ausgangssignale einer Empfänger-Wählstufe 249 zugeführt, welche das stärkste Eingangssignal in bekannter Weise auswählt und einem Lautsprecher 252 zuführt. Der Koordinator unterhält sich mit dem Autobus über sein Mikrophon 253, das ein Steuersignal für einen Sprachsender 254 liefert.

Wie bereits anhand von Fig. 2 beschrieben, wird der Autobus, wenn immer er auf einer Sprachfrequenz erwidert, bei der normalen Sprachübertragung durch die Garagennummer und die Fahr-routeninformation identifiziert, wogegen die Identifikation



Bei einem Alarmsignal über die Sprachfrequenz enthält der Caragennummer, der Fahrtroute, der Busnummer sowie der Zeit- und der Lageinformation erfolgt. Diese Informationen werden in der Datendekodierstufe 231 decodiert und an einen Fehlerdetektor 231 angelegt, der entsprechend dem Fehlerdetektor 237 bis 239 aufgebaut ist. Wenn die Datenübertragung fehlerfrei ist, wird sie an eine Datenübertragungsstufe 235 übertragen, die die Daten für eine Wiedergabe in einer digitalen Wiedergabestufe umwandelt. Diese Information wird auch an einen Identifikations- und Alarmskodierer 235 angelegt.

Wenn eine Antwort über die Sprachfrequenz empfangen wird, liefert die digitale Wiedergabestufe 237 eine Anzeige zur Identifikation des Autobusses, von dem die Antwort kommt, da die Dateninformation beim Sprachübertragungsprozess nur eine dreizehn-Bitfolge umfasst, wegen des Format des Alarmsrufes eine zweimal wiederholte fünfendige Bitfolge umfasst. Beim Empfang eines Alarms wird dieser von Identifikations- und Alarmskodierer 235 wegen der Länge des Alarms bekannt, wobei sowohl ein Alarmsignal als auch ein Alarmsignal von diesem Dekodierer 235 ausgeht werden kann. Die vom Identifikations- und Alarmskodierer 235 entnommene Information wird über die Rechner-Ebene 225 an die Wiedergabe 244 übertragen, welche in Verbindung mit der im Rechner 224 gespeicherten Information den Alarmen sendenden Autobus auf einem Karte für die erforderliche Identifikation durch den Koordinator darstellt. Diese Karte ist erwähnten Identifikationskarte ähnlich und muss nicht notwendigerweise vorhanden sein, obwohl sie für den Koordinator bei der Einleitung von Hilfsmaßnahmen besonders wertvoll sein kann.

Wie bereits bei der Beschreibung der Busstationen erwähnt, siehe Fig. 2 erwähnt, ist ein Takgeber vorgesehen, der im 12-Sekunden-Rhythmus einen Ausgangspuls erzeugt. Dieser Takgeber kann als freilaufender Takgeber aufgebaut sein, wobei

die Sperrsignale vom Ausgang des UND-Gatters 71 während der Übertragung von Informationen in das Schieberegister lediglich das zum Eingang des binären Zählers 80 übertragene Ausgangssignal des Taktgebers 81 unterdrücken, wenn der Zähler 80 zurückgestellt ist. Somit ist es möglich, einen Ausgangsimpuls vom Taktgeber 81 zu erhalten, der zu irgendeiner Zeit nach der Rückstellung des Zählers von dem Augenblick unmittelbar nach der Zurückstellung bis zum Ablauf von 12 Sekunden auftritt. Um die hierdurch gegebene Ungenauigkeit zu verringern, ist eine Sechs-Sekunden-Vorspannung im Computerprogramm vorgesehen, wodurch die Zeitabweichung innerhalb einer zehntel Minute gegenüber der gemeldeten oder im Autobus festgestellt werden kann. Bei der normalen Fahrgeschwindigkeit entspricht dies einer Entfernung von weniger als etwa 45 m.

Die Verwendung eines Zwölf-Sekunden-Taktgebers in Verbindung mit dem fünfstufigen binären Zähler 80 ermöglicht eine Speicherung von über 6 Minuten, bevor die Zählerkapazität erreicht ist und dieser mit dem nächsten Taktimpuls vom Taktgeber 81 zurückgestellt wird. Da alle Autobusse etwa innerhalb zweieinhalb Minuten abgefragt werden, übersteigt die Speicherkapazität des Zählers 80 bei weitem die Zeit, welche für die Abfrage der Autobusse erforderlich ist.

Im Autobus können auch Vorkehrungen getroffen werden, um bestimmte Frequenzgruppen im voraus einzustellen, auf welchen der Betrieb in Abhängigkeit von dem Computerprogramm stattfinden soll, das für den Betrieb der Datensender und -empfänger in der Überwachungszentrale vorgesehen ist.

Die elektronischen Einrichtungen im Autobus und in der Überwachungszentrale können leicht zum Einbeziehen weiterer notwendiger Überwachungsfunktionen erweitert werden. Da das Format der Basisadresse bis zu zwölf zusätzliche Formen der Datenauffindung neben den einfachen Daten und den drei vorausstehend

diskutierten Sprachbetriebsarten zulässt, ist es lediglich notwendig, die Kapazität des die Betriebsart bestimmenden Speichers 96 zu vergrössern und weitere Speichereinheiten sowie weitere Funktionselektronik hinzuzufügen, damit die Anlage auf solche zusätzliche Betriebsarten anspricht, wenn sie erwünscht sind. Überdies kann eine Programmänderung im Computer notwendig sein, um die vom Autobus zurückgehaltenen Informationen richtig zu deuten. Eine weitere Betriebsart, die verwendet werden könnte, ist z.B. die Verwendung des Autobusses, um über den Zustand der die Verkehrsampeln synchronisierenden Einrichtungen zu berichten, die in der Nähe der Positionssender angebracht sind. Ferner könnte auch eine automatische Aufzeichnung und Speicherung z.B. der Zahl der Fahrgastteilnehmer und der bezahlten Gebühren sowie über den Zustand des Fahrzeugs oder des Motors vorgesehen sein, wobei diese Informationen auf einen Befehl hin übertragen werden. Bei der Verwendung dieser zusätzlichen Betriebsarten würde sich die grundsätzliche Wirkungsweise des Systems nicht ändern, wobei diese zusätzlichen Betriebsarten auf derselben automatischen Basis betrieben werden könnten, um sie von der Überwachungszentrale aus automatisch abzufragen. Es ist verhältnismässig einfach, die Toleranzen bezüglich der Fahrzeiten und des Fahrplans im System zu ändern, um dies an aussergewöhnliche Bedingungen anzupassen, wie sie z.B. bei einem Schneesturm oder bei schwierigen Verkehrsverhältnissen auftreten können. Ohne die Möglichkeit einer solchen Anpassung an aussergewöhnliche Betriebszustände würde die Zentralstation der Gefahr ausgesetzt sein, dass eine sehr grosse Anzahl von Daten übermittelt werden, die unnötig sind, da der Verkehrsbetrieb nicht in einem entsprechenden Umfang beeinflusst werden kann.

Das Kommunikations- und Überwachungssystem kann sowohl für strassengebundene als auch schienengebundene Verkehrssysteme Verwendung finden und ist insbesondere auch für polizeiliche Aufgaben zur Überwachung von Streifenwagen geeignet.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1.)

Kommunikations- und Überwachungssystem für zumindest ein einer Überwachungszentrale zugeordnetes Fahrzeug, wobei Positionssender mit bezüglich der Streckenlänge begrenztem Sendebereich an bestimmten Orten längs der Fahrroute angeordnet sind und jeder Positionssender eine eindeutige Lageinformation aussendet, dadurch gekennzeichnet, dass in der Überwachungszentrale (10) ein Empfänger (34, 45) für die Fahrzeuginformationen vorhanden ist, dass die Lageinformationen in einem Fahrzeugspeicher (21) speicherbar sind, dass ein erster Fahrzeugempfänger (20) auf die Lageinformationen vom Positionssender anspricht und diese Lageinformationen dem Fahrzeugspeicher zuführt, dass ein Fahrzeitindikator (21 bzw. 80) in Abhängigkeit von der Einspeisung der Lageinformationen in den Fahrzeugspeicher auf eine Nullstellung zurückstellbar ist, dass ein Taktgeber (81) den Fahrzeitindikator derart ansteuert, dass der Zeitablauf seit der letzten Rückstellung des Fahrzeitindikators feststellbar ist, und dass Fahrzeugsender (33 bzw. 114) zur Übertragung der Lageinformation aus dem Fahrzeugspeicher und des Zeitablaufs vom Fahrzeitindikator zur Überwachungszentrale vorhanden sind.

2.

System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Fahrzeug ein zweiter Fahrzeugempfänger (30) und in der Überwachungszentrale ein erster Sender (28) zum Ausstrahlen der Abfragesignale vorhanden ist, dass der Fahrzeugsender (33 bzw. 114) über Zwischenglieder (118, 120) mit dem Fahrzeugspeicher und dem Fahrzeit-

indikator (über Leitung 127) gekoppelt ist, dass die Zwischenglieder in Abhängigkeit von einem über den zweiten Fahrzeugempfänger von der Überwachungszentrale empfangenen Abfragesignal wirksam werden und die Übertragung der im Fahrzeugspeicher gespeicherten Lageinformation sowie die Information über den Zeitablauf zum Fahrzeugsender verursachen, und dass der Fahrzeugsender diese Informationen zur Überwachungszentrale überträgt.

3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ferner Vergleichseinrichtungen (108) und zweite Speichereinrichtungen (106) im Fahrzeug vorhanden sind, dass in den zweiten Speichereinrichtungen ein für das Fahrzeug eindeutiger Identifikationskode gespeichert ist, dass das Abfragesignal von der Überwachungszentrale einen den Fahrzeug-Identifikationskode umfassenden Teil besitzt, dass das empfangene Abfragesignal und das Ausgangssignal der zweiten Speichereinrichtungen an die Vergleichseinrichtungen (108) angelegt werden, dass das Ausgangssignal der Vergleichseinrichtungen den Betrieb der Zwischenglieder und des Fahrzeugsenders steuert (über 110, 104, 98), und die Übertragung der Lageinformation sowie die Angabe über die abgelaufene Zeitdauer zum Fahrzeugsender nur dann verursacht, wenn der empfangene Fahrzeug-Identifikationskode des Abfragesignals dem in den zweiten Speichereinrichtungen gespeicherten Identifikationskode entspricht.
4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Sender (28) das Abfragesignal auf einer ersten Frequenz abstrahlt, die gewünschten Antworten in einer ersten oder zweiten Betriebsart zugeordnet ist, dass der Empfänger der Überwachungszentrale in der Lage ist, die Signale von den Fahrzeugen auf zumindest zwei Frequenzen zu empfangen,

VA

dass der Fahrzeugsender auf einer der zumindest zwei Frequenzen arbeitet, dass ferner Einrichtungen (96) zur Bestimmung der Betriebsart im Fahrzeug vorhanden sind, welche auf die Abfragesignale entsprechend einer gewünschten Antwort durch die zweiten Empfangseinrichtungen (30) in der ersten Betriebsart ansprechen und den Fahrzeugsender zum automatischen Aussenden der in dem Fahrzeugindikator und dem Fahrzeugspeicher gespeicherten Informationen auf einer der beiden Übertragungsfrequenzen zur Überwachungszentrale veranlassen.

5. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug eines aus einer Vielzahl von Fahrzeugen ist, von denen jedes einen eindeutigen unterschiedlichen Identifikationskode im zweiten Speicher gespeichert hat, dass der erste Sender (28) in der Überwachungszentrale fortlaufend Abfragesignale auf der ersten Frequenz zusammen mit dem Identifikationskode für eine Erwiderung in der ersten Betriebsart aussendet, und dass jedes Fahrzeug ferner Vergleichseinrichtungen umfasst, die den empfangenen Identifikationskode mit dem in den zweiten Speichereinrichtungen gespeicherten Kode vergleichen, wobei das Ausgangssignal der Vergleichseinrichtungen den Betrieb des Fahrzeugsenders für eine automatische Übertragung in der ersten Betriebsart steuert, wenn der gespeicherte Identifikationskode und der empfangene Identifikationskode übereinstimmen.
6. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der Überwachungszentrale Rufeinrichtungen (45) vorhanden sind, um zwischen die Folge der Abfragesignale für eine gewünschte Antwort in der ersten Betriebsart selektive Rufadressen für ein bestimmtes Fahrzeug einzufügen, auf

welche die gewünschte Antwort in der zweiten Betriebsart vom Fahrzeug aus erfolgt, dass die Betriebsart bestimmende Einrichtungen in jedem Fahrzeug auf die empfangenen Abfragesignale ansprechen, wenn eine Antwort in der zweiten Betriebsart gewünscht ist, wobei der Fahrzeugsender (über 112) auf der anderen Übertragungsfrequenz zur Überwachungszentrale betrieben werden kann, dass ferner Einrichtungen (136, 137, 138) vorhanden sind, die auf die Einleitung des Betriebs des Fahrzeugsenders auf der zweiten Frequenz ansprechen, um das von den zweiten Speichereinrichtungen gelieferte Ausgangssignal zur Überwachungszentrale auf der zweiten Frequenz zu übertragen, und dass Einrichtungen für die Einleitung des Betriebs des Fahrzeugsenders auf der zweiten, von der Überwachungszentrale empfangenen Frequenz den Fahrzeugempfänger veranlassen, auf der zweiten Frequenz zu arbeiten.

7. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die von der Überwachungszentrale für eine Antwort in der ersten Betriebsart gesendete Folge von Abfragesignalen auf der ersten Frequenz bestimmte Zeitintervalle aufweist, die die Übertragung von Abfragesignalen für eine Antwort in der zweiten Betriebsart umfasst.
8. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Überwachungszentrale zweite Speichereinrichtungen (54) vorhanden sind, um Signale vom Fahrzeugempfänger auf der ersten Frequenz übertragen zu können.
9. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die erste von der Überwachungszentrale benutzte Frequenz für die Über-



tragung von Daten und die zweite von der Überwachungszentrale benutzte Frequenz für die Übertragung von Sprache dient, wobei die eine Übertragungsfrequenz des Fahrzeugsenders einem Datenkanal und die andere Übertragungsfrequenz des Fahrzeugsenders einem Sprachkanal zugeordnet sind.

10. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass Alarmeinrichtungen (155) im Fahrzeug vorhanden sind, um über den Fahrzeugsender auf der einen oder der anderen Frequenz die im Fahrzeugindikator sowie in den ersten und zweiten Speichereinrichtungen gespeicherten Informationen zu übertragen.
11. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Alarmeinrichtungen einen Taktgeber umfassen, der das wiederholte Aussenden der der Lage- und Zeitinformation zugeordneten Daten und des Identifikationskodes für eine bestimmte Zeitdauer verursacht.
12. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungszentrale einen Rechner mit Speichereinrichtungen umfasst, um die empfangenen, dem Fahrzeitbetrieb zugeordneten Daten zu speichern, und um die gespeicherten Informationen mit den Fahrplaninformationen zu vergleichen.
13. System nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass Wiedergabe-einrichtungen in der Überwachungszentrale vorhanden sind, die eine Abweichung der dem Fahrbetrieb zugeordneten Informationen von den gespeicherten Fahrplaninformationen anzeigen.

Bezugszeichen	Bezeichnung	Bezugszeichenänderung
10	Überwachungszentrale	
11	Autobus	
12	Positionssender	
14	Generator	
15	Kodierer	
16	ortsfester Sender	
18)		
19)	Antenne	
20	Positionsempfänger	
21	Fahrzeugspeicher und Fahrzeitindikator	
25	Rechner	
26	Rechner-Zwischenstufe	
27	Datenkodierer	
28	Datensender	
29	Antenne	
30	Fahrzeugempfänger	
31	Adressenvergleichsstufe	
32	Adressenstufe	
33	Fahrzeugsender	
34)		
35)	Datenempfänger	
38	Empfängerwähl- und -dekodierstufe	
40	Drucker	
41	Bildwiedergabegerät	
42	Kartenwiedergabe	
45	Rufeinheit	
46)		
47)	Sprachempfänger	
48	Generator	
49	Empfängerwählstufe	
50	Identifikations- und Alarmdekodierer	
51	digitale Wiedergabestufe	
52	Lautsprecher	
53	Mikrophon	
54	Sprechsender	
55	Fusschalter	
60	Positionsendekodierstufe	
61	signalverarbeitende Stufe	
63	ODER-Gatter	
64	binärer Zähler	
66	Schieberegister	
69	Aktivitätsprüfstufe	
69	Umkehrstufe	

Die Bezugszeichenliste wird zur Erleichterung der Bearbeitung beigelegt. Sollten antaseitig andere Bezeichnungen für zweckmässig erachtet werden, so wird höflich um eine entsprechende Angabe auf der Zweitschrift und um deren Rücksendung gebeten.

Bezugszeichen	Bezeichnung	45	Bezugszeichenänderung
71	UND-Gatter		2051747
72	ODER-Gatter		
74	exklusives ODER-Gatter		
75	Flip-Flop		
77	Übertragungs-Koinzidenzgatter		
79	Schieberegister		
80	Zähler		
81	Taktgeber		
83	Datendekodiererstufe		
85	signalverarbeitende Stufe		
86	Aktivitätsprüfstufe		
87	Schieberegister		
88)			
89)	ODER-Gatter		
90	Zähler		
92	exklusives ODER-Gatter		
94	Flip-Flop		
96	Speicher		
98	Fehler-Flip-Flop		
99	UND-Gatter		
100	Flip-Flop		
102)			
104)	UND-Gatter		
106	Kodlerschaltereinheit		
108	exklusives ODER-Gatter		
109	Bit-Speicherregister		
110	Umkehrstufe		
111)			
112)	UND-Gatter		
113	Sendefrequenz-Auswahlstufe		
114	Sender		
115	Sender-Einschaltverzögerungs- stufe		
117	ODER-Gatter		
118	UND-Gatter		
120	Datenkodierer		
121	UND-Gatter		
122	Taktleitung		
124	ODER-Gatter		
125	Sperrgatter		
127	Leitung		
128	ODER-Gatter		
130	Gabelschalter		
131	ODER-Gatter		
134	Sprechtaste		
136	Flip-Flop		
137)			
138)	UND-Gatter		
140)			
141)			
150)	ODER-Gatter		
151)			

Bezugszeichen      Bezeichnung      41      Bezugszeichenänderung

155      Alarm-Taktgeber      2051747

157)  
159)      UND-Gatter

160      Flip-Flop  
162      Sperrgatter  
164      ODER-Gatter  
165      Busnummer-Identifikations-  
stufe

166      Sperrgatter  
168      UND-Gatter  
224      Rechner  
225      Rechner-Zwischenstufe  
226      Adressengenerator  
227      Datenkodierer  
228      Datensender

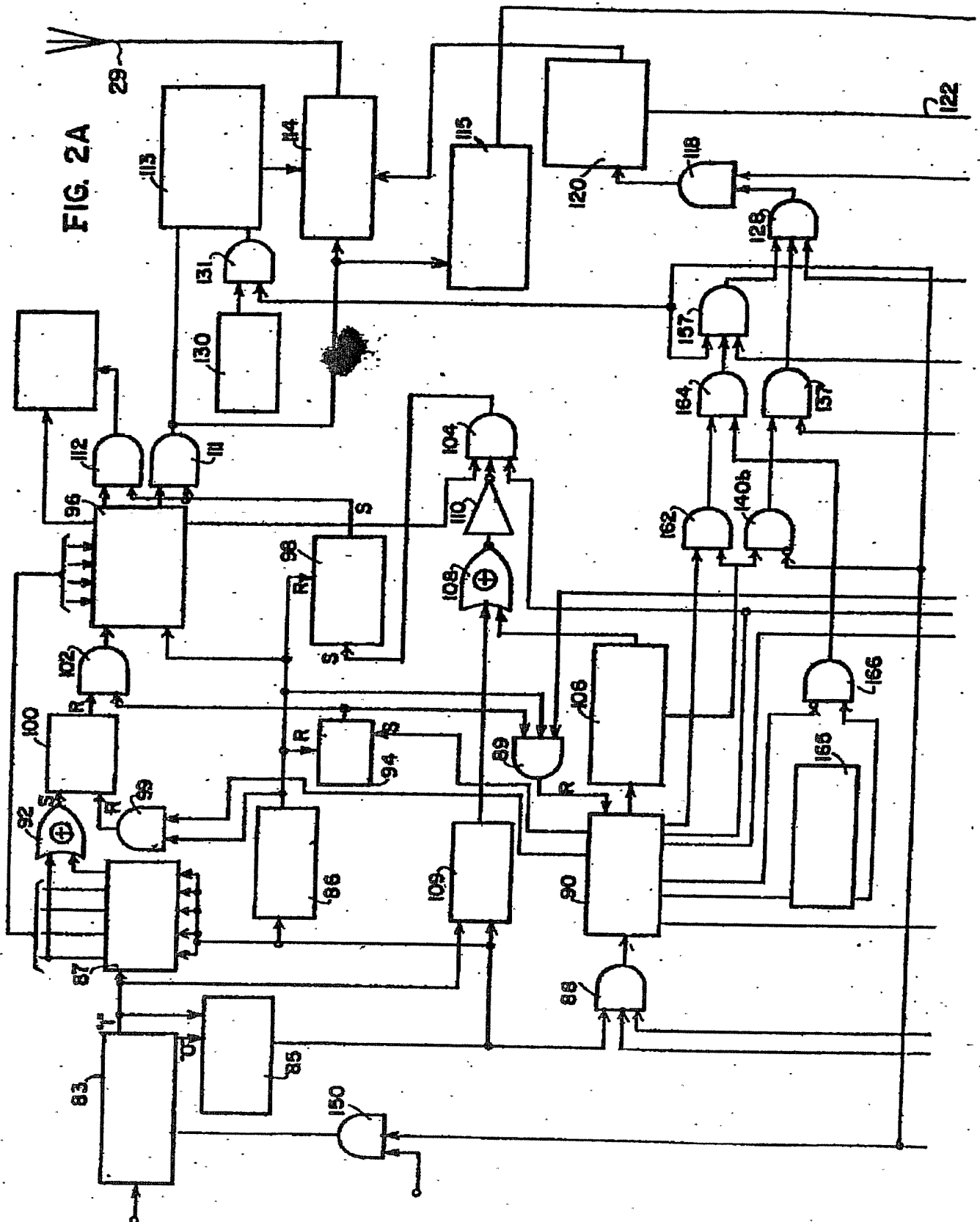
230)  
231)  
232)      Dateneempfänger

234)  
235)  
236)      Datendekodiererstufe

237)  
238)  
239)      Fehlerdetektor

240      Empfängerwahlstufe  
243      Bildwiedergabegerät  
244      Kartenwiedergabe  
245      Selektivruf-Generator  
249      Lautsprecher

250)  
251)      Datendekodiererstufe  
Fehlerdetektor  
256      Datenumkehrstufe  
257      digitale Wiedergabestufe



109828/1219

ORIGINAL INSPECTED

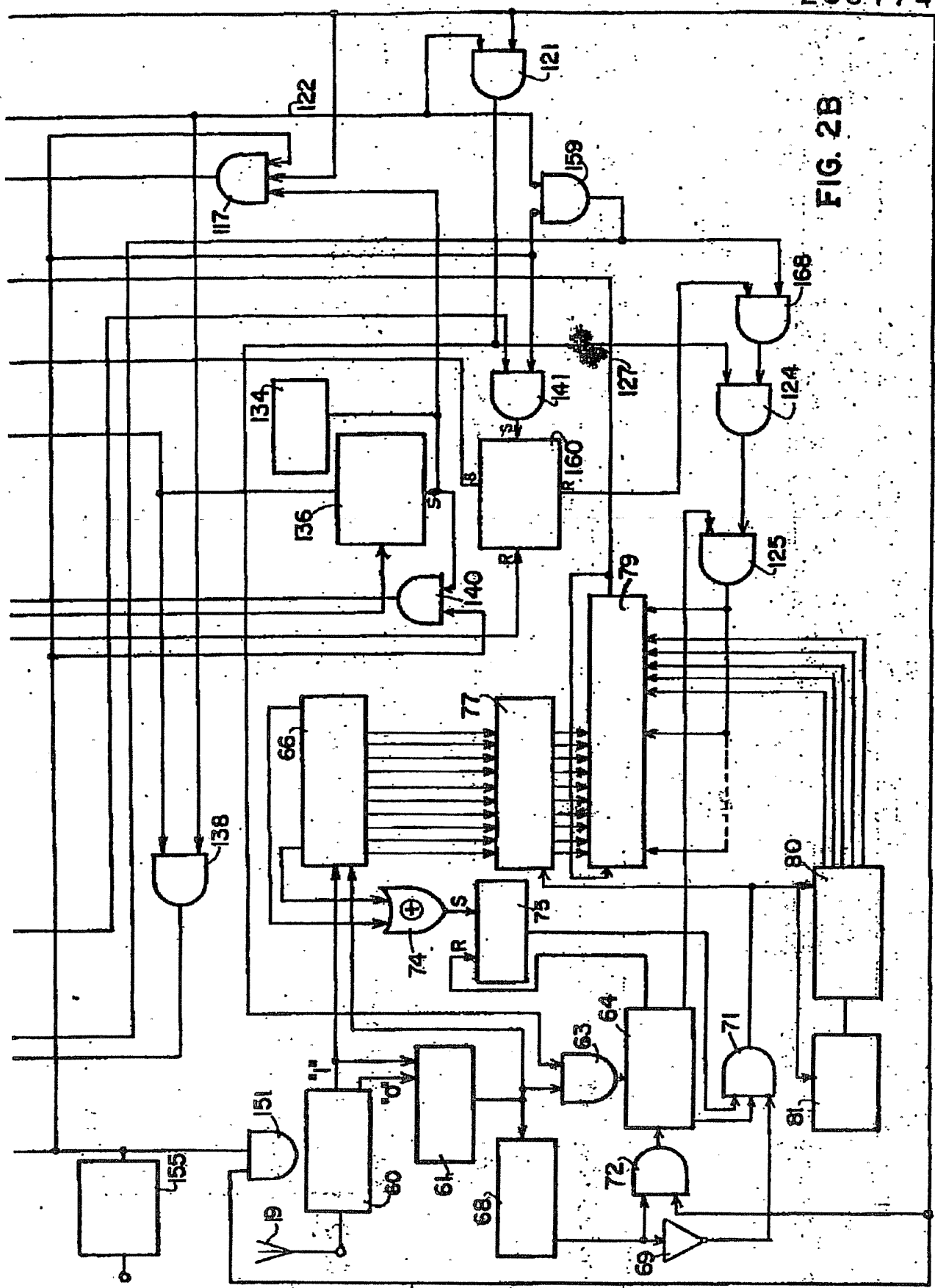


FIG. 2B

FIG. 4

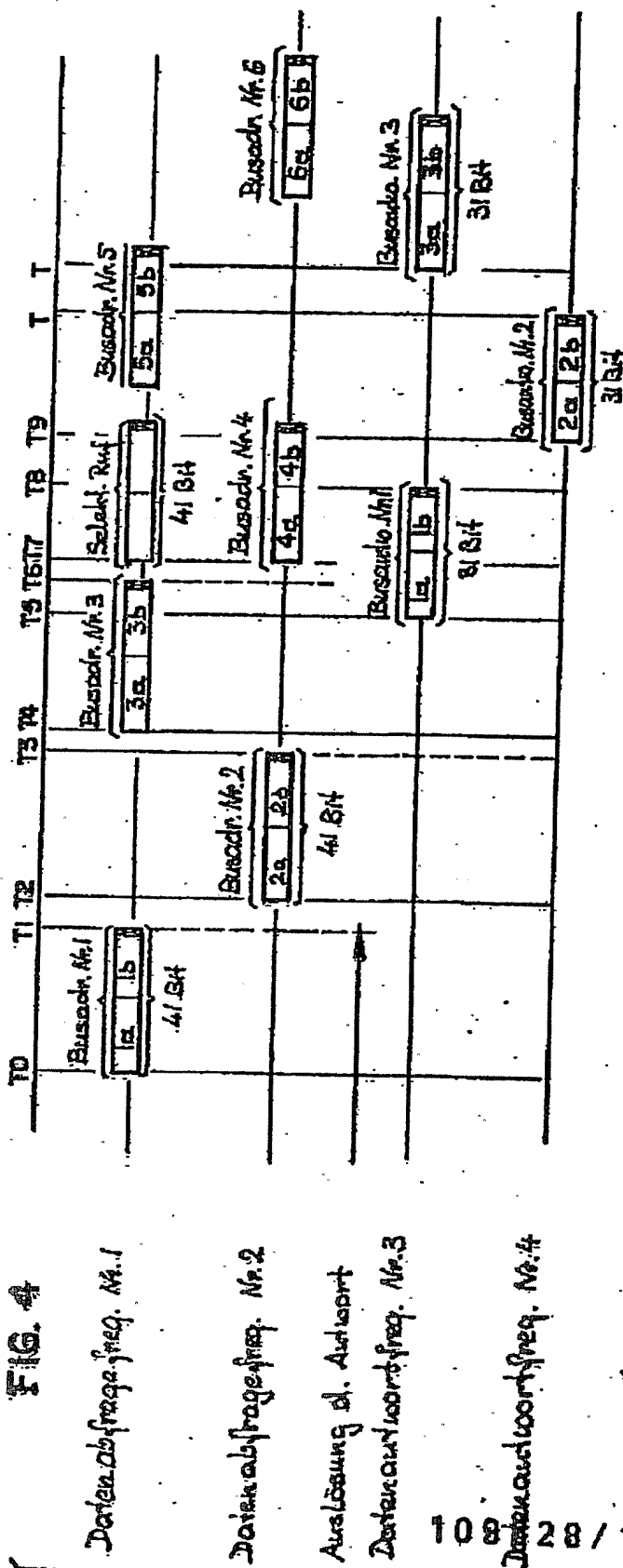


FIG. 5

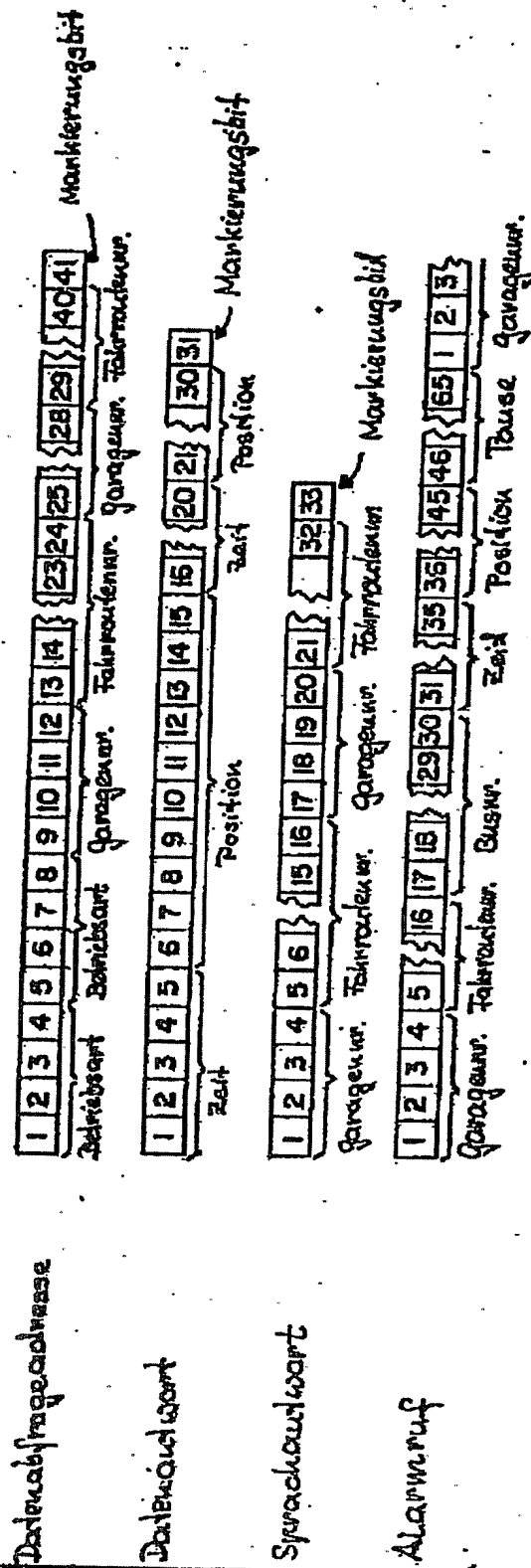
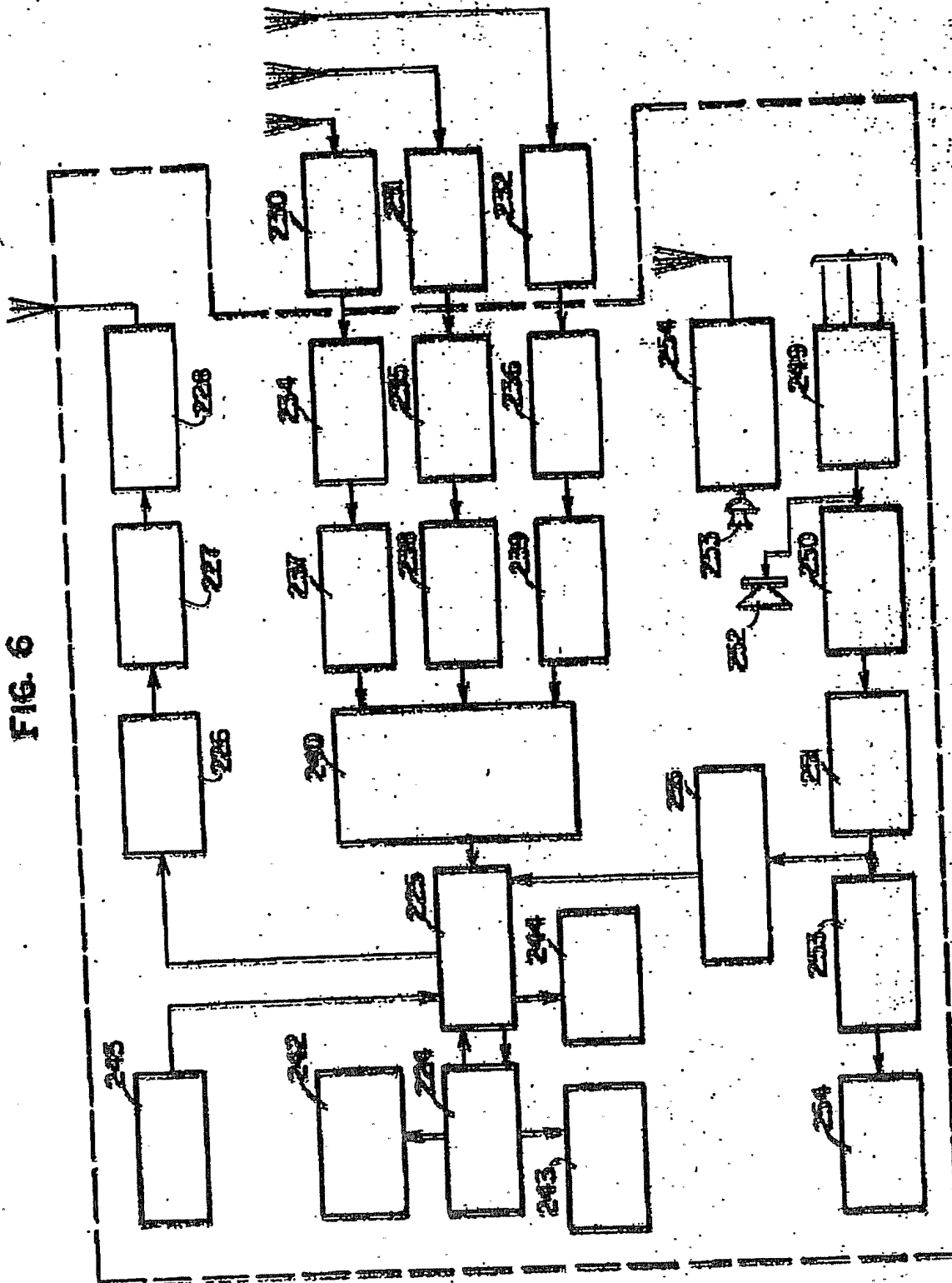
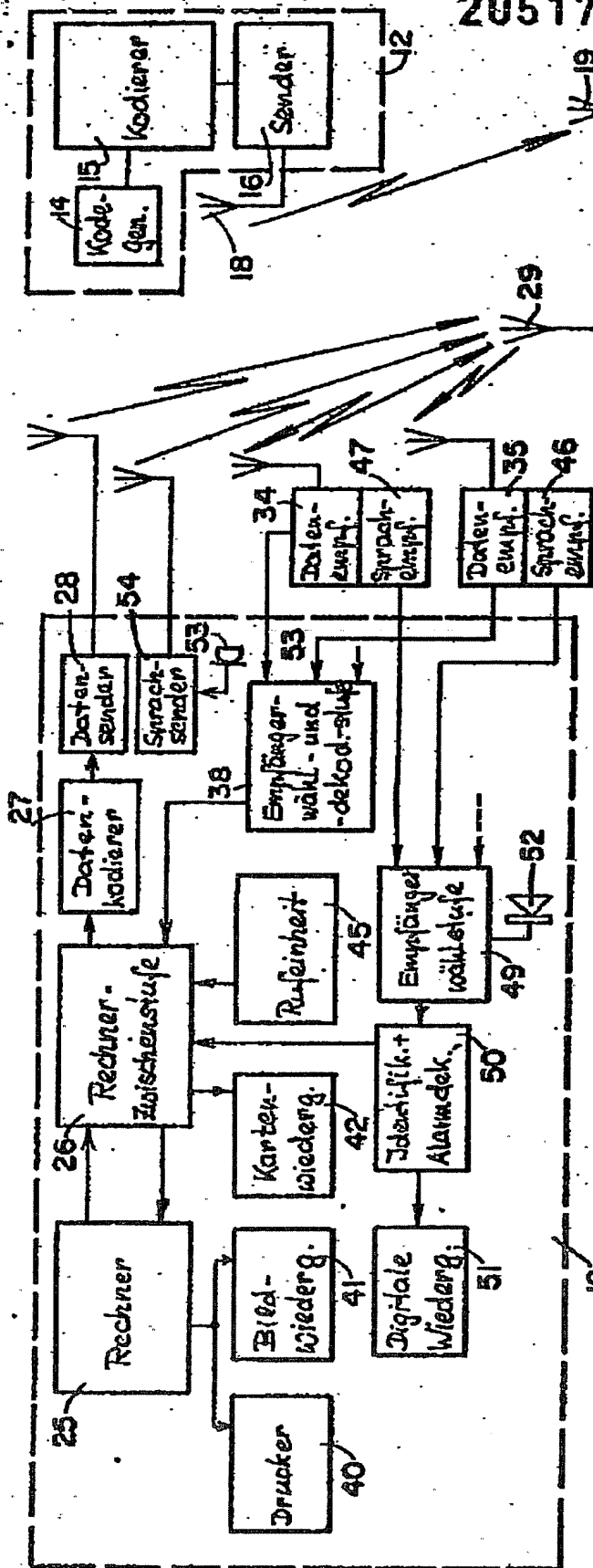




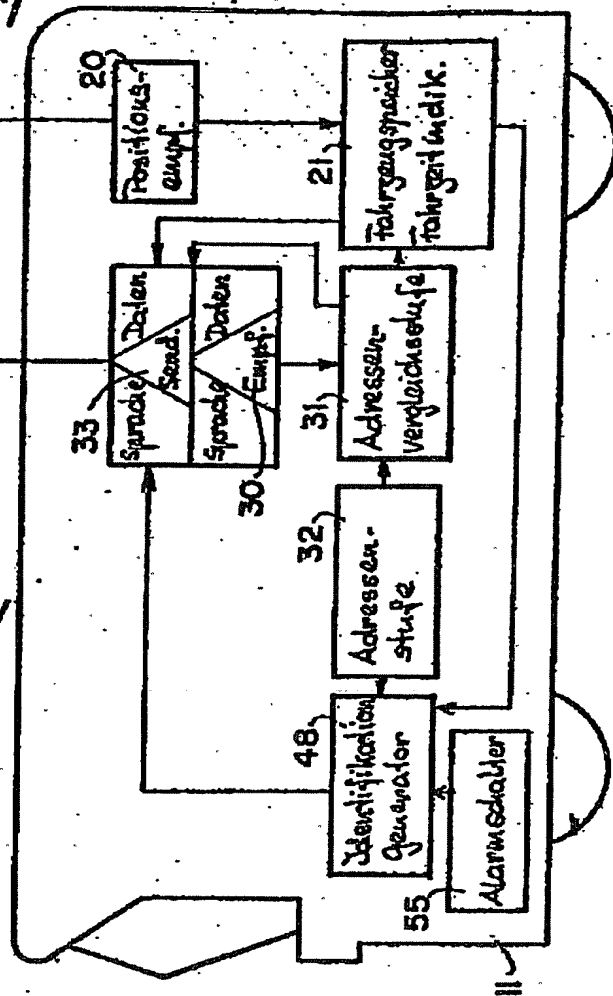
FIG. 6



5A  
2051747



५७५



म  
७  
५

**FIG 2A**

FIG 2B

74 d 1 1-12 AT: 21.01.1970 OT: 08.07.1971

109828 / 1219